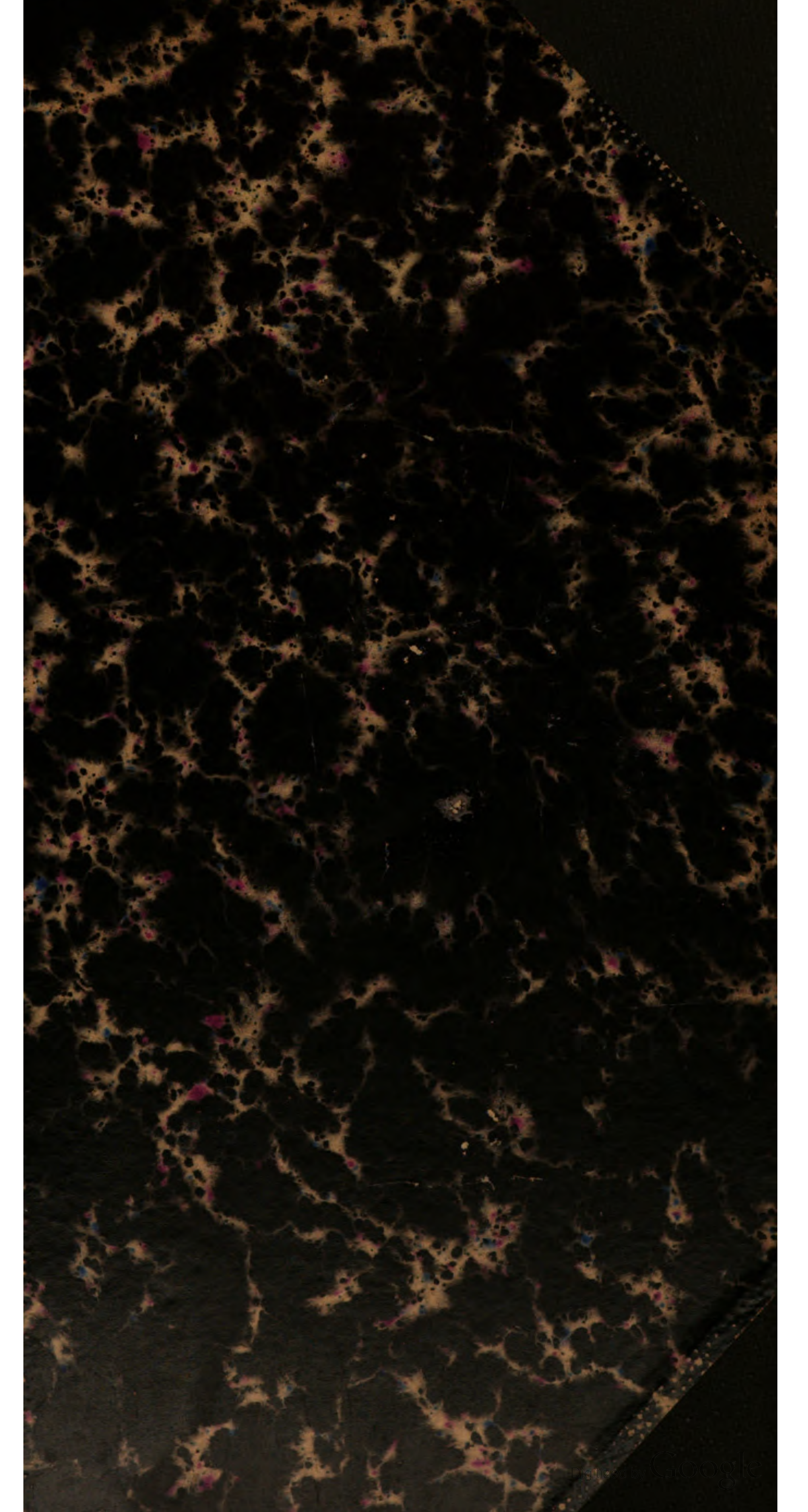


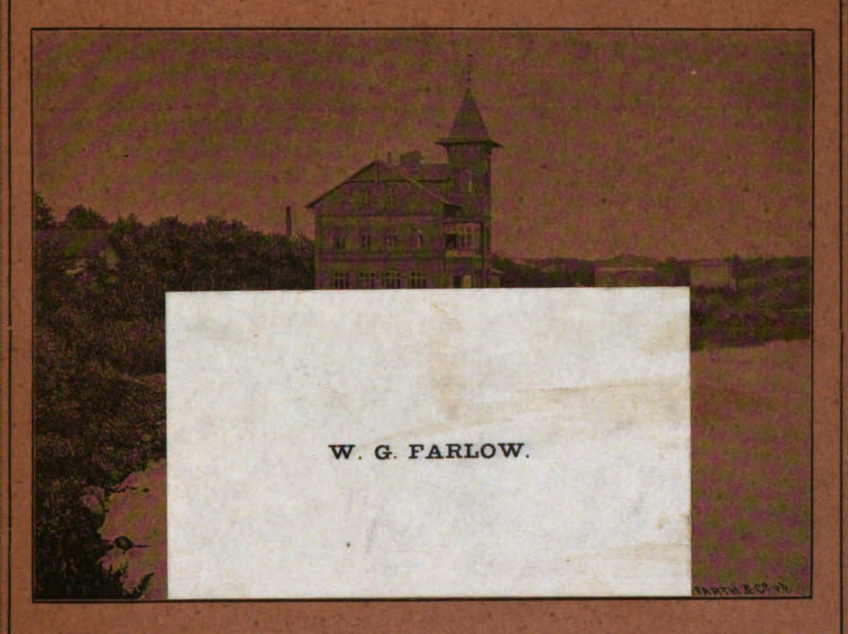


Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Theil 5.

Mit 4 lithogr. Tafeln und 14 Abbildungen im Text.



Von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Unter Mitwirkung von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Klebahn (Hamburg), E. Lemmermann (Bremen), B. Schröder (Breslau), D. J. Scourfield (Leytonstone), Dr. Th. Stingelin (Basel).

STUTTGART.

Erwin Nägele.

1897.

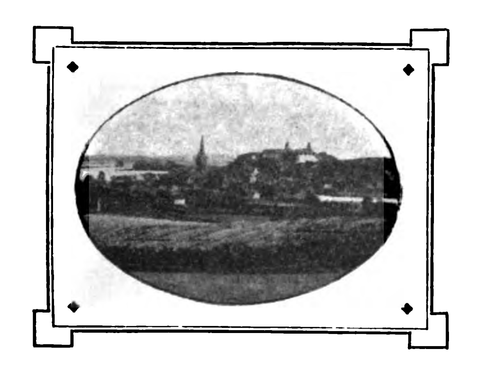


Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Theil 5.

Mit 4 lithogr. Tafeln und 14 Abbildungen im Text.



Von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Unter Mitwirkung von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Klebahn (Hamburg), E. Lemmermann (Bremen), B. Schröder (Breslau), D. J. Scourfield (Leytonstone), Dr. Th. Stingelin (Basel).

STUTTGART

Erwin Nägele

1897.

Druck von A. Dölter in Emmendingen.

Inhalt.

Vorwort.

Der Abschluss dieses neuen Hefts der Plöner Forschungsberichte fällt gerade auf den Jubiläumstag des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der Zoologischen Station in Neapel!

Ein Rückblick auf die Geschichte dieses grossen und mit Recht gefeierten Instituts für marine Biologie bietet das Schauspiel dar, dass ein Mann von überlegenem Scharfblick und ungewöhnlicher Thatkraft mit einer Unzahl von widrigen Umständen zu ringen hat, die ihm in Gestalt von banausischen Fachgenossen und kurzsichtigen oder völlig indifferenten Behörden gegenübertreten. Das Ziel, welches sich der damalige Jenenser Privatdocent Anton Dohrn gesteckt hatte, war dies: der zoologischen Wissenschaft eine Heimstätte am Meeresstrande zu bereiten, um ihr die heissbegehrten Studienobjekte so nahe zu rücken, dass nun die Zeit, welche früher auf deren mühevolle Herbeischaffung verwandt werden musste, der eigentlichen Forschungsthätigkeit zu Gute kommen könnte. Dass mit Erreichung dieses Zieles der ganze Wissenschaftszweig, um dessen Förderung es sich handelte, auf eine höhere Stufe gehoben werden würde, sah Dohrn mit genialem Weitblick voraus und nun, da der grosse Wurf gelungen ist, geben ihm auch Diejenigen Recht, die seinerzeit kopfschüttelnd oder achselzuckend seinen heroischen Bemühungen ihre Unterstützung versagten. Mehrmals drohte das schöne Werk zu scheitern. Aber endlich ward die Bahn gebrochen und beschritten, die weiterhin von Erfolg zu Erfolg geführt hat. Hohe Protektoren fanden sich gegelegentlich herzu und gaben ein gutes Beispiel, so dass es den Anderen schliesslich als Ehrensache erschien, auch ihrerseits die Hand zu rühren und dem kühnen Streiter zum Siege zu verhelfen. Das ist die Geschichte der Zoologischen Station in Neapel. Dieselbe zeigt, dass es hier wie überall die neue Richtung des eingeschlagenen Weges ist, welche die im altgewohnten Geleise sich fortbewegende Majorität — die Fachgenossen einbegriffen — zum äussersten Widerstreben reizt.

Ganz der gleiche Fall liegt auch in Betreff der Biologischen Station zu Plön vor, wenn ich mir erlauben darf, Prof. Dohrns imponierende Schöpfung in einem Athem mit der meinigen zu nennen, die nur eine bescheidene Copie ihres grossen Vorbildes darstellt. Aber es ist das gleiche Ziel, welches hier und dort verfolgt wird. Wie in Neapel für das Meer, so soll in Plön für ein grosses Süsswasserbecken das gesammte floristische und faunistische Inventar nicht bloss aufgenommen, sondern auch bezüglich der Betheiligung seiner einzelnen Vertreter am ganzen Naturhaushalt der Hydrosphäre auf's Gründlichste untersucht werden. Dies Ziel kann aber nur durch Stetigkeit der darauf gerichteten Forschungsarbeit erreicht werden, d. h. durch möglichst vollständige jahraus jahrein fortgesetzte Beobachtungsserien, welche dann ganz von selbst zur Kenntniss der hauptsächlichsten Gesetzmässigkeiten führen müssen.

Das Süsswasser ist viele Decennien hindurch von Seiten der Zoologen stark vernachlässigt worden. Dies Vorurtheil, welches in den Kreisen der Fachleute beinahe noch fester eingewurzelt war, als in denen der Laien, hat die Begründung der Plöner Anstalt damals (1891) ausserordentlich erschwert. Aber nun habe ich die Genugthuung, dass die alljährlich erscheinenden „Forschungsberichte", deren 5. Heft ich hiermit vorlege, jenes Vorurtheil mit gutem Erfolg auszurotten beginnen. Dies ist nicht nur aus der beständig steigenden Zahl von Praktikanten zu ersehen, die alljährlich in meinem Laboratorium arbeiten, sondern auch aus dem von Jahr zu Jahr zunehmenden Interesse, welches den hiesigen Arbeiten in Fachkreisen entgegengebracht wird. Ein namhafter süddeutscher Forscher hat sich darum auch keine Uebertreibung zu Schulden kommen lassen, wenn er von den Plöner Berichten sagt, dass dieselben in den wenigen Jahren ihres Erscheinens für jeden Seenforscher unentbehrlich geworden seien.[1])

Im Verein mit einem kleinen Stabe ständiger und uneigennütziger Mitarbeiter habe ich hier am Plöner See eine Reihe von grundlegenden Untersuchungen begonnen und in neuerer Zeit (Vergl. dieses 5. Heft) sind diese Forschungen auch auf solche Gewässer, welche zu Fischereizwecken dienen, ausgedehnt worden. Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass wir noch weit davon entfernt sind, die thierische und pflanzliche Bewohnerschaft unserer Tümpel, Teiche und Weiher vollständig zu kennen. Schon im Interesse der wissenschaftlichen Heimathskunde sollten daher Süsswasserforschungen von

---

[1]) Prof. Dr. Curt Lampert: Das Leben der Binnengewässer, Leipzig 1897, S. 26.

Seiten der Staats- und Schulbehörden mehr unterstützt werden, als es bisher geschehen ist. Als mich einmal ein hoher Beamter mit seinem Besuche beehrte und ich ihn unterm Mikroskop verschiedene kleine Organismen betrachten liess, deren Bau und Lebensweise ich gleichzeitig erläuterte, da rief derselbe ganz davon überwältigt und der Wahrheit die Ehre gebend aus: „Ja, davon hat ja unsereiner gar keine Ahnung!"

Und wie oft kommt es nun wohl vor, dass Jemand, der „keine Ahnung" von der Lebewelt des Wassers besitzt, sein Urtheil über allerlei Fragen der Fischerei und Fischernährung in amtlicher Funktion abgeben soll. Das sind, meiner Ansicht nach, Zustände, die es allein schon motiviert erscheinen lassen, dass den Süsswasser-Stationen (den teichwirthschaftlichen sowohl wie den rein wissenschaftlichen) alle nur denkbare staatliche Förderung zu Theil werde. — Nach Maassgabe der bisher für solche Zwecke vorhanden gewesenen Mittel, deren Knappheit in einem starken Missverhältnisse zur Würde der Wissenschaft steht, ist die Plöner Station wohlwollend vom Staate (und namentlich von dem Herrn Landwirthschaftsminister) unterstützt worden, was ich bei dieser Gelegenheit mit dem Ausdrucke meines verbindlichen Dankes zur öffentlichen Kenntniss bringe.

Plön, den 14. April 1897.
(Biol. Station.)

Dr. Otto Zacharias.

I.

Neue Beiträge
zur
Kenntniss des Süsswasserplanktons.

(Mit Tafel I.)

Von **Dr. Otto Zacharias** (Plön).

Im weiteren Verlaufe meiner Studien über die Mikrofauna des Gr. Plöner See's und diejenige mehrerer Karpfenteiche in Schlesien habe ich eine Anzahl neuer Planktonwesen aufgefunden. Einige davon sind interessant genug, um eine speziellere Beschreibung zu rechtfertigen. Hinsichtlich der übrigen beschränke ich mich auf eine kurze Charakterisierung, welche das Wiedererkennen der betreffenden Arten ermöglicht.

1. Acanthocystis conspicua n. sp.

(Taf. I. Fig. 1, a, b und c.)

Ganz regelmässig in jedem Frühjahr (März-Mai) erscheint im Plankton des Gr. Plöner See's eine Acanthocystis, welche nicht bloss durch die Häufigkeit ihres Vorkommens, sondern hauptsächlich auch durch den eigenthümlichen Bau auffällt, den sie bei stärkerer Vergrösserung zeigt.

Es handelt sich in dieser neuen Species um kleine, kugelige Wesen von 60 bis 70 μ Durchmesser, die über und über mit Stacheln von 16 bis 18 μ Länge besetzt sind. Letztere erweisen sich als Auswüchse einer einheitlichen, festen Schale von homogener Beschaffenheit, die bei Anwendung von Druck leicht zerspringt. Jeder Stachel besitzt einen verbreiterten Basaltheil und ist am oberen Ende deutlich gegabelt (Taf. I, Fig. 5). Bei auffallendem Licht sind diese

frei im Wasser schwebenden Cysten von kreideweisser Färbung; ihr Inhalt sieht aus, als ob er aus lauter dicht an einander gedrängten Fetttröpfchen bestünde. Diesen Eindruck erhält man namentlich bei durchgehender Beleuchtung. Ein Kerngebilde ist am frischen Objekt auf keine Weise wahrzunehmen (Taf. I, Fig. a). Dasselbe tritt aber sofort klar hervor, wenn man mit Chromsäure gehärtete und in Essigcarmin gefärbte Exemplare untersucht. Bei solchen hat der Kern k eine gestreckte (wurstähnliche) Form (Fig. b) und eine ausgesprochen excentrische Lage. Seine Länge schwankt zwischen 20 und 28 μ, bei einer Dicke von 8 bis 10 μ.

Wie und wovon sich diese planktonische Acanthocystis-Species ernährt, ist zur Zeit noch rätselhaft. Ich habe Dutzende von Exemplaren zerdrückt und den herausquellenden Inhalt aufmerksam untersucht, ohne irgend einen Anhalt zur Entscheidung dieser Frage gewinnen zu können.

Dagegen hatte ich am 21. April v. J. das Glück, ein Individuum anzutreffen, welches drei Sprösslinge in seinem Innern beherbergte (Fig. 1, c). Dasselbe besass einen Durchmesser von 60 μ; jeder Schwärmer einen solchen von 24 μ. Diese kleinen, ebenfalls kugelrunden Tochterorganismen zeigten noch keine Spur von Stachelbesatz; sie waren vielmehr durchweg mit Flimmerhärchen bedeckt und führten ununterbrochen rotierende Bewegungen innerhalb der Muttercyste aus. So viel ich beobachten konnte, lagen die drei Abkömmlinge in einer grubenartigen Einsenkung des elterlichen Weichkörpers und ihre Leibessubstanz war mit ganz denselben fettglänzenden Tröpfchen durchsetzt, wie diejenige des ersteren; hierdurch wird der Gedanke, dass es sich im vorliegenden Falle um eingedrungene Parasiten gehandelt haben könne, von vornherein ausgeschlossen. Einige Wochen später (etwa um Mitte Mai) gewahrte ich bei Durchsicht der Fänge mehrfach auch sehr kleine, aber vollständig ausgebildete Exemplare der in Rede stehenden Art. Dieselben hatten einen Durchmesser von nur 30 μ und äusserst zarte, 4 μ lange Stacheln. Sie waren also bloss um ein Weniges grösser, als die im April zur Beobachtung gelangten Schwärmer. Ueber die weitere Entwicklung der letzteren vermag ich keine Mittheilungen zu machen. Es scheint aber, als ob die Umwandlung des bewimperten Sprösslings in die junge Acanthocystis noch innerhalb der schützenden Mutterschale vor sich ginge, da mir bei den damals täglich vorgenommenen Planktonmusterungen niemals auch nur ein einziger dieser leicht kenntlichen Schwärmer frei schwimmend zu Gesicht gekommen ist.

Mit obiger Annahme harmoniert auch der Umstand, dass ich zu jener Zeit bei Durchsicht von frischen Präparaten überaus häufig leere und geborstene Schalen von erwachsenen Acanthocystis-Individuen vorfand. Es ist wohl möglich, dass dieselben mit dem Ausschlüpfungsakte des in ihrem Innern erzeugten und herangereiften Nachwuchses in Beziehung gebracht werden dürfen. Ein bestimmter, zweifelloser Anhalt fehlt allerdings dafür; trotzdem wollte ich es nicht unterlassen, auf die grosse Wahrscheinlichkeit eines solchen Zusammenhanges hinzuweisen.

Acanthocystis conspicua verschwindet gegen Ende Mai aus dem Plankton des Gr. Plöner See's und ist dann das ganze Jahr über nicht mehr zu sehen. Im Monat April tritt sie jahraus jahrein am zahlreichsten auf.

2. Difflugia hydrostatica n. sp.

(Taf. I., Fig. 2.)

In den ersten Augusttagen des vorigen Jahres (1896) kam im Plankton des Gr. Plöner See's eine winzige Difflugia in bedeutender Anzahl zum Vorschein.

Die Menge dieser Rhizopoden nahm von Tag zu Tag zu, und am 10. August ergab eine speciell darauf gerichtete Zählung über 100 000 Stück für den Quadratmeter bei 40 m Fangtiefe. Diese Häufigkeit dauerte etwa eine Woche hindurch; dann wurden die Thierchen auf einmal seltener und nach kurzer Zeit war kein einziges mehr aufzufinden. Die ganze Erscheinung erstreckte sich über höchstens zwei Wochen.

Am nächsten scheint diese kleine Süsswasserforaminifere der Difflugia lobostoma Leidy zu stehen[1]); verschiedene Eigenthümlichkeiten verbieten es aber, sie vollständig mit derselben zu identificieren. Die Schale ist eiförmig und aussergewöhnlich dünn. Ihr oberer Theil zeigt eine starke Wölbung; der untere verengert sich etwas und besitzt fast stets einen kragenartigen Ansatz. Die Höhe des ganzen Gehäuses beträgt 70 bis 75 μ. Dasselbe ist auf seiner Aussenfläche überall mit Diatomeen (und zwar vorwiegend mit den Panzern einer winzigen Cyclotella) bekleidet. Die Mundöffnung wird von 6 bis 8 stumpfen Fortsätzen umkränzt, die vom

[1]) J. Leidy: Freshwater Rhizopods of North Amerika, 1879. S. 112—116. — Ferner: Eug. Pénard: Études sur les Rhizopodes d'eau douce, 1890. S. 147 u. Taf. IV.

inneren Schalenrande ausgehen. Hierdurch entsteht eine Aehnlichkeit der vorliegenden Art mit Difflugia lobostoma, bei welcher (nach E. Pénard) bisweilen auch das kragenähnliche Mundstück vorkommen soll. Die von mir beobachtete Species besitzt einen grossen, runden Nucleus (Fig. 2, a), dessen Durchmesser 12 μ ist, und einen körnerreichen Protoplasmakörper. Die im Wasser schwebenden Exemplare streckten gewöhnlich drei dicke Pseudopodien hervor (Fig. 2, b).

Im Allgemeinen haben wir es in den Difflugien mit sehr dickschaligen und ziemlich plumpen Wesen zu thun, die sich lediglich für den Aufenthalt am Boden der Gewässer eignen. Das neuerdings von mir festgestellte massenhafte Auftreten einer Difflugie im Plankton ist deshalb von sehr grossem Interesse, zumal da der gleiche Fall bisher nur in der Schweiz beobachtet worden zu sein scheint.

Im Jahresberichte der St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft (1885/86) theilt der bekannte Seenforscher Dr. J. Heuscher folgendes darüber mit: „Dass eine Difflugia als Aufenthaltsort das freie Wasser und zwar speciell die obersten Schichten desselben wählt, ist an sich schon bemerkenswerth; noch viel mehr aber machte uns die Massenhaftigkeit erstaunen, mit welcher dieses Protozoon erschien. Prof. Asper und ich fischten dasselbe Anfangs Juni zuerst aus der Limmat, wohin es aus dem Zürichsee geschwemmt worden war und fanden es nachher aber auch im See selbst sehr zahlreich vor. Es hielt sich in bedeutender Menge bis in den August; um die Mitte dieses Monats wetteiferte es an Anzahl mit dem damals auch sehr häufigen Ceratium, wurde also zu ungezählten Tausenden gefangen. Damit hatte es den Höhepunkt seiner Ausbreitung erreicht und trat nun zurück. Sehr zahlreich fing ich es dann wieder in der zweiten Hälfte des September und zu Beginn des Oktober; um diese Zeit besonders oft in Copula. Am 10. Oktober war das Thierchen auch noch ziemlich zahlreich; am 18. des gleichen Monats fischte ich es aber zum letzten Mal und nur in wenigen Exemplaren."

Als obige Notiz des Dr. Heuscher erschien und in den Fachblättern reproduciert wurde, fand sie zunächst wenig Glauben. Irgend jemand, dessen Name nichts weiter zur Sache thut, sprach sogar die Meinung aus, dass der schweizerische Forscher höchst wahrscheinlich nur Codonella lacustris gesehen und durch das difflugienähnliche Gehäuse dieses Infusoriums zu seiner offenbar irrthümlichen Ansicht gelangt sei. Durch meine Plöner Beobachtungen steht jetzt aber das Vorkommen einer echten Difflugia im Süsswasserplankton ausser Zweifel. Und zwar handelt es sich dabei

nicht um das sporadische Auftreten einer schon bekannten grundbewohnenden Art dieser Gattung, sondern um eine dem pelagischen Leben vortheilhaft angepasste Species, die es in der Massenhaftigkeit ihres Auftretens mit den Volvocinen und Peridineen aufnimmt.

Ich habe vor einigen Monaten Zeichnungen der von mir beobachteten Difflugia an Prof. Heuscher nach Zürich gesandt und von ihm vice versa eine Bleistiftkizze der aus dem Zürichsee stammenden Species erhalten. Aus einer Vergleichung der beiden Abbildungen lässt sich mit ausreichender Sicherheit feststellen, dass die beiden Species in allen Hauptmerkmalen übereinstimmen. Leider hat es Herr Heuscher damals unterlassen, die Züricher Difflugia zu messen. Es ist ihm aber noch genau erinnerlich, dass es eine sehr kleine Form war, die er damals beobachtete.

Wie seinerzeit Heuscher, so habe auch ich im vorigen Sommer viele Exemplare von Difflugia hydrostatica in Copulation angetroffen.

Ich möchte annehmen, dass es sich bei dieser Species um eine Bodenform handelt, welche die Fähigkeit erworben hat, sich zeitweise (wahrscheinlich mit Hilfe von Gasvacuolen) in die oberflächlichen Schichten des Wassers zu erheben und dort die Rolle eines limnetischen Organismus zu spielen. Cyphoderia ampulla ist eine zweite Foraminifere, deren Vorkommen im Plankton der Süsswasserbecken constatiert ist; sie erreicht jedoch niemals auch nur im Entferntesten die Häufigkeit, mit der die oben besprochene Difflugia aufzutreten pflegt.

3. Actinoglena klebsiana n. g., n. sp.

(Taf. I. Fig. 4 u. Fig. 4 a.)

Aus der Flagellatenfamilie der Chrysomonadinen betheiligen sich vorwiegend fünf Gattungen an der Zusammensetzung des Süsswasserplanktons; es sind das die Genera Chrysamoeba (Klebs), Dinobryon (Ehrb.), Mallomonas (Perty), Synura (Ehrb.) und Uroglena (Ehrb.). Durch besondere Massenhaftigkeit ihres periodischen Erscheinens zeichnen sich namentlich die zuletzt genannte Gattung und die Dinobryen aus.

Im vorigen Sommer (1896) habe ich eine neue (ebenfalls coloniebildende) Chrysomonadine entdeckt, deren Vorkommen jedoch auf flachere Gewässer beschränkt zu sein scheint. Zunächst ist mir dieses kleine, aber äusserst zahlreich auftretende Wesen aus zwei schlesischen Karpfenteichen bekannt geworden: aus dem Olschow-Teich bei Tillowitz und aus dem Auenteich bei Hermsdorf im Riesengebirge.

In Fig. 4 habe ich dasselbe veranschaulicht. Die Einzelthiere sind zu maulbeerförmigen Colonien von 60 bis 70 μ Durchmesser vereinigt. Jede Monade besitzt 2 Chromatophoren und einen hochrothen Augenfleck (Stigma). Geisseln sind nicht vorhanden. Aus der Zwischenmasse, welche die Individuen mit einander verbindet, ragen nach allen Seiten hin glashelle, doppelt-contourierte Stäbchen (von 50 bis 60 μ Länge) hervor. Dieselben sind anscheinend hohl, aber am freien Ende, welches eine ganz leichte Anschwellung zeigt, geschlossen. Die Einzelthiere haben die Gestalt einer kleinen Birne (Fig. 4, a); ihren spitz zulaufenden Theil bekommt man aber nur bei Durchmusterung von zerdrückten Colonien zu Gesicht.

Diese Chrysomonadine unterscheidet sich wesentlich von allen bis jetzt bekannten Mitgliedern der Familie und ich stelle dieselbe dementsprechend in eine neue Gattung, deren einziger Repräsentant sie vor der Hand ist. Zu Ehren von Prof. G. Klebs in Basel, dem wir eine vorzügliche systematische Beschreibung der mit gelben Chromatophoren versehenen Flagellaten verdanken,[1]) lege ich ihr den Speciesnamen „klebsiana" bei.

Eine eingehendere Untersuchung dieses interessanten Planktonwesens behalte ich mir vor. Im Anschluss an die obigen Mittheilungen möchte ich zur Charakteristik der neuen Gattung hervorheben, dass sich deren Vorkommen nicht etwa bloss auf die Uferzone der betreffenden Teiche erstreckte, sondern dass sie über das ganze Areal jener beiden Wasserbecken massenhaft verbreitet war. Im Auenteiche trat sie im Monat Juli (1896) zusammen mit Uroglena volvox und Dinobryon sertularia auf. Dort habe ich sie auch ganz frisch untersucht und mir vollständige Gewissheit darüber verschafft, dass die Einzelthiere jedweden Ruderorgans entbehren. Die gelblich schimmernden, kugeligen Colonieen unserer Actinoglena schweben (aller Eigenbewegung bar) völlig ruhig im Wasser, wobei ihnen die durch den reichen Stachelbesatz erzielte Vergrösserung der Körperoberfläche sehr zu Statten kommt. Ausserdem scheinen die Stacheln als Schutzmittel wirksam zu sein, denn ich fand im Magen des im Auenteiche recht zahlreich vorhandenen Räderthiers Asplanchna priodonta, das sonst nicht wählerisch in seiner Nahrung ist, zwar stets zahlreiche Büschel von Dinobryon, niemals aber ein Exemplar von Aktinoglena. Offenbar ist das Verschlingen dieser Monadenstöcke wegen ihres reichlichen Stachelbesatzes mit Schwierigkeiten verbunden.

Was das Material anlangt, aus dem die zarten, hyalinen

---

[1]) S. Klebs: Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 55 B. 1892.

Stäbchen bestehen, von denen hier die Rede ist, so handelt es sich dabei höchst wahrscheinlich um Kieselsäure. Ich fand nämlich, dass dieselben sehr widerstandsfähig gegen beträchtliche Hitzegrade sind und bemerkte auch, dass sie bei mehrtägigem Verweilen in kräftigen Säurelösungen unangegriffen bleiben. Sie verhalten sich in dieser Hinsicht ganz ebenso wie die notorischen Kieselstrahlen mancher Acanthocysten, mit denen sie auch im optischen Verhalten eine grosse Uebereinstimmung bekunden.

Dass übrigens Kieselsäure als Stoffwechselprodukt bei einigen Chrysomonadinen vorkommt, beweist das notorische Auftreten derselben in der Zellwand der Ruhesporen von Dinobryon und Mallomonas. Es ist hiernach also keineswegs unwahrscheinlich, dass wir es in den Actinoglena-Stacheln mit Ausscheidungen von derselben chemischen Natur zu thun haben.

Ein sehr auffälliges Merkmal der neuen Gattung ist das Nichtvorhandensein von Geisselfäden bei den Einzelthieren. Da ich nur die vollständig entwickelten Colonien zu Gesicht bekommen habe, so vermag ich nicht zu sagen, ob in deren Geisselmangel ein erst nachträglich eingetretener Verlust (d. h. eine Rückbildung) zu erblicken ist, oder ob auch schon bei den jugendlichen Zellen diese Lokomotionsorgane fehlen. Hierüber können nur weitere Untersuchungen Aufschluss geben.

4. Epistylis procumbens n. sp.

(Taf. I. Fig. 3, a u. b.)

Diese neue Art, welche im Sommer-Plankton des Gr. und Kl. Plöner See's häufig zu finden ist, wird dadurch charakterisiert, dass die kelchförmigen Einzelwesen wie umgeknickt oder niedergebeugt aussehen. Nur im Augenblicke der Contraction richten sie sich auf und wenn diese den höchsten Grad erreicht hat (Fig. 3, b), zeigt der hintere (bezw. untere) Körperabschnitt eine Anzahl stark ausgeprägter, ringförmiger Falten. In der Nähe der Knickstelle liegt der bohnenförmige Kern (k); weiter vorn eine grosse Vacuole.

5. Zoothamnium pectinatum n. sp.

(Taf. I. Fig. 6.)

In Fängen, die mit dem feinen Netz an der Oberfläche des Kl. Plöner See's gemacht worden waren, fand ich (Septbr. 1896) mehrfach eine Species von Zoothamnium, die da, wo das Zooid in

den Stiel übergeht, ein kammartiges Gebilde — aus fünf groben Zähnen bestehend — trägt. Ich habe diese ziemlich häufig vorkommende Art bisher noch nicht näher untersucht. Das ihr eigenthümliche Unterscheidungszeichen ist jedoch so augenfällig, dass sie nicht leicht mit einer anderen verwechselt werden kann.

6. Mastigocerca hamata n. sp.

(Taf. I. Fig. 7.)

Durch die Liebenswürdigkeit Sr. Excell. des Herrn Grafen Fred v. Frankenberg erhielt ich im August des vorigen Jahres frisch gefischtes Plankton aus dem Olschowteiche bei Tillowitz in Oberschlesien, einem Gewässer von circa 280 preuss. Morgen Fläche. Dasselbe hat aber durchschnittlich nur 1 m Tiefe und wird zur Karpfenzucht verwendet. In dem von dorther stammenden Material fand ich neben anderen seltenen Räderthieren (Bipalpus vesiculosus, Pedalion mirum, Brachionus angularis, Brachionus bakeri u. s. w.) auch eine Mastigocerca-Species in grosser Menge, die ich in Fig. 7 ihrem allgemeinen Habitus nach abgebildet habe. Sie besitzt eine Länge von 300 μ bei einer Breite von etwa 50 μ. Die lang hinausragende Zehe kommt beinahe der ganzen Körperlänge gleich; sie misst 270 μ. An der Basis derselben befindet sich jederseits noch ein kleiner Nebendorn. Kennzeichnend für diese neue Art ist der grosse von der Stirn sich herabbiegende Haken — ein Gebilde, das auch bei anderen Arten der Gattung Mastigocerca wiederkehrt, dort aber nicht das hohe Maass von Entwickelung erreicht, welches hier anzutreffen ist. —

Der Olschow-Teich beherbergt, wie schon S. 5 erwähnt worden ist, auch Actinoglena klebsiana in erstaunlicher Menge; ausserdem kommt in ihm die interessante pelagische Bacillariacee Rhizosolenia longiseta Zach. vor, die ich s. Z. im Gr. Plöner See entdeckte und von der man glaubte, sie sei in ihrem Vorkommen auf grosse und tiefe Seen beschränkt. Ihre Anwesenheit im Olschow-Teiche beweist nunmehr, dass sie auch in ganz flachen Wasseransammlungen ihre Lebensbedingungen findet.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Angaben über die Verbreitung von Pedalion mirum machen, eines Räderthiers, welches immer als eine besondere Rarität galt. Aus den holsteinischen Seen war es bisher nicht bekannt. Im vorigen Sommer (August 1896)

fischte ich es endlich aus Moortümpeln bei Stadthaide in der Nähe von Plön. Es kommt aber auch zahlreich in dem sogenannten Neuen Teiche bei Flehm (in der Umgebung des Gutes Kletkamp) vor. Später (Ende August) erhielt ich Planktonfänge aus den Karpfenteichen des Herrn Rittergutsbesitzers E. Kühn zu Göllschau (Schlesien) und darin fand ich Pedalion ebenfalls in grossen Mengen vor. Dasselbe gilt von mehreren in Anhalt gelegenen Karpfenteichen des Herrn Rittergutsbesitzers F. Schirmer-Neuhaus, aus denen ich, dank der Gefälligkeit ihres Eigenthümers, mehrfach schönes Untersuchungsmaterial empfing. Auch in diesen Gewässern war Pedalion mirum häufig.

Es ist hiernach anzunehmen, dass das genannte Räderthier namentlich in flachen und warmen Wasserbecken auftritt, mit deren systematischer Durchforschung sich zurzeit noch Niemand eingehender befasst hat.

II.

Biologische Beobachtungen

an den

Versuchsteichen des Schles. Fischereivereins

zu Trachenberg.

Von **Dr. Otto Zacharias** (Plön).

Als ich im Juni und Juli vorigen Jahres (1896) nach Trachenberg ging, folgte ich einer Anregung Sr. Excellenz des Herrn Fred Grafen v. Frankenberg, welcher mir brieflich den Wunsch ausgesprochen hatte, dass ich im Anschluss an meine Forschungen im Riesengebirge doch auch einmal den Versuchsteichen des schlesischen Fischereivereins einen Besuch abstatten möchte.

Ich kam dieser Aufforderung um so lieber nach, als ich in der zu Trachenberg eingerichteten Versuchsstation, deren Leitung einem Fachzoologen, Dr. E. Walter, unterstellt ist, den wirklichen Anfang zu einem fruchtbringenden Zusammenwirken von Theorie und Praxis sehe. Es war mir selbstverständlich interessant, das Arbeitsfeld meines Herrn Collegen kennen zu lernen und mich über die praktische Anwendung der schon 1893 von mir in Vorschlag gebrachten biologischen Bonitierung[1]) von Fischteichen aus eigener Anschauung zu unterrichten.

Ich besichtigte zunächst in Begleitung des Herrn Dr. Walter das ausgedehnte Areal, auf dem die 14 Versuchsteiche gelegen sind. Dasselbe befindet sich links an der von Trachenberg nach Militsch führenden Chaussee und ist vom Bahnhof des erstgenannten Städtchens aus in einer knappen Stunde zu erreichen. Sämmtliche Versuchsteiche sind durch Dammschüttungen im ehemaligen kleinen Kokot-Teiche hergestellt. Die wasserführende Grundfläche des kleinsten dieser Wasserbecken (No. 8) beträgt 10,83 Ar bei einer Tiefe von

---

[1]) Vergl. O. Zacharias: Die mikroskop. Organismenwelt des Süsswassers und ihre Beziehung zur Ernährung der Fische. Jahresber. des Centralfischereivereins f. Schleswig-Holstein 1893. S. 15.

28 cm; die des grössten (No. 13) 47,30 Ar bei einer Tiefe von 42 cm. Dazwischen liegen Teiche von 12, 20, 24 und 39 Ar Fläche, sodass hiermit eine beträchtliche Mannigfaltigkeit in den Grössenverhältnissen gegeben ist. Die von Dr. Walter angestellten Versuche beziehen sich zunächst auf die Melioration des Teichbodens durch Beackerung und Düngung, sowie auf die unmittelbare Zufuhr von Nährstoffen wie Roggenkleie, Cadavermehl und Lupine, die wöchentlich zwei Mal in's Wasser gestreut werden. Von den 14 Teichen waren im vorigen Jahre fünf ausschliesslich mit Karpfenbrut besetzt worden [1]); die übrigen neun [2]) mit ein- und zweisömmerigen Exemplaren unter Beimischung von Brut; letztere etwa ein Drittel der Gesammtstückzahl betragend.

Die Behandlung der Fischteiche mit Düngemitteln ist zuerst von dem bekannten Karpfenzüchter J. Susta in grossem Maassstabe vorgenommen worden. Derselbe bekleidet das Amt eines Domänendirektors auf den Fürstlich Schwarzenbergischen Besitzungen zu Wittingau in Böhmen und bewirthschaftet dort 330 Teiche, welche zusammen eine Fläche von 5307 ha ausmachen. Ehe Susta die Leitung dieses grossartigen Fischereibetriebes übernahm, betrug der jährliche Ertrag desselben durchschnittlich 3900 Centner. Seitdem hat sich die Produktion immer mehr gesteigert und gegenwärtig liefern die Wittingauer Teiche über 6200 Centner Fische, also fast doppelt so viel als früher.

Solche Erfolge geben nicht blos Stoff zum Nachdenken, sondern sie enthalten auch eine dringende Aufforderung dazu, die von Susta zu so hoher Blüthe gebrachte Teichwirthschaft zu verallgemeinern und womöglich noch zu vervollkommnen. Letzteres kann aber nur unter Mitwirkung der Wissenschaft geschehen; der blossen Empirie werden wir niemals einen nachhaltigen Fortschritt zu verdanken haben.

Susta ging seinerzeit von der ganz rationellen Erwägung aus, dass es zu einer Hebung der Fischproduktion erforderlich sei, auf eine Vermehrung derjenigen Stoffe hinzuwirken, aus welchen der Fisch seinen Körper entweder mittelbar oder unmittelbar aufbaut. Nun zeigte es sich in Betreff des Karpfens, dass derselbe bei animalischer Nahrung am besten gedeiht und dass er vorwiegend — namentlich während seiner Hauptwachsthumsperiode — von der kleinen Wasserfauna lebt, die in Gestalt von winzigen Krebsen,

---

[1]) Nr. 1, 2, 7, 8 und 12.

[2]) Nr. 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13 und 14.

Räderthieren und Infusorien in allen unseren Teichen zu finden ist. Diese niederen Organismen nähren sich ihrerseits wieder von pflanzlichen und thierischen Abfallstoffen (Excrementen u. dergl.), welche jahraus jahrein im Schoosse jedes Gewässers selbst erzeugt werden, insofern immer ein Theil von dessen Flora und Fauna dem Absterben, resp. der Zersetzung anheimfällt.

Dazu kam weiter die Beobachtung Susta's, dass Dorfteiche, welche die Abflüsse von Düngerstätten in sich aufnehmen, einen viel reicheren Fischzuwachs zu zeigen pflegen, als andere nicht in dieser Weise dotierte Gewässer. Liefert ein Teich 60 bis 80 Kilogramm Fische für den Hektar, so nennen wir das ein zufriedenstellendes Ergebniss. Es giebt aber Dorfteiche, die mehr als das Doppelte für die gleiche Flächeneinheit erzeugen. Susta gedenkt sogar einzelner Fälle, wo in derartigen Teichbecken 200—400 Kilogramm Karpfenzuwachs pro Hektar produciert wurden.

Aus solchen Wahrnehmungen liess sich mit voller Berechtigung der Schluss ziehen, dass diejenigen Dungstoffe, welche dem Landwirth als die werthvollsten gelten, sich auch zur Melioration von Karpfenteichen am besten eignen möchten. Um aber vollständig hierüber in's Klare zu kommen, musste diese Schlussfolgerung noch durch das Experiment erhärtet werden. Susta traf demgemäss Vorkehrung dazu, grosse Mengen von Dünger in eine Anzahl minder ergiebiger Teiche, die für diesen Versuch bestimmt waren, einzuführen. Die Latrinen der Wittingauer Kaserne bildeten die Bezugsquelle für das benöthigte Dungmaterial und letzteres wurde bei voller Wasserspannung in die betreffenden Teiche vertheilt. Das Resultat war ganz überraschend. „Ich wusste wohl" — sagt Susta — „dass die menschlichen Abfälle, welche neben einer bedeutenden Dosis stickstoffhaltiger Bestandtheile auch hinsichtlich der übrigen werthvollen Nährstoffe gehaltreich sind, das Ziel erreichen lassen würden; dass aber der Zuwachs in einem solchen Grade sich steigern könnte, das hatte ich nicht erwartet." [1])

Damit war unwidersprechlich die Nützlichkeit des Düngens für alle minder productiven Teiche erwiesen und gleichzeitig auch die Ursache der erstaunlichen Fruchtbarkeit von sonst nicht weiter cultivierten Dorfteichen klargestellt. Aber es genügt nicht, dass wir das durch die Autorität J. Susta's bezeugt erhalten und nicht mehr im mindesten an der praktischen Nützlichkeit der Teichdüngung

---

[1]) Vergl. J. Susta: Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen, 1888. S. 138.

zweifeln — sondern man muss den Effekt des Susta'schen Verfahrens mit eigenen Augen gesehen haben, um sich einen Begriff von der Wirksamkeit desselben zu bilden.

Dazu bot sich nun in Trachenberg eine ausgezeichnete Gelegenheit dar. Teich No. 14 (30 Ar) war in diesem Frühjahr mit 20 Centnern Latrine gedüngt worden und stand zur Zeit meines ersten Besuchs (Juni) auf der Höhe seiner Fruchtbarkeit. Ein Zug von 1,5 m Länge mit dem feinen Gazenetz, den Dr. Walter in meiner Gegenwart ausführte, lieferte 2 ccm Plankton, woraus sich für den damaligen Zeitpunkt eine Produktion von 64 ccm pro Cubikmeter ergiebt. Nach meinen eigenen Erfahrungen an flachen Gewässern ist das eine ganz ausserordentlich üppige Planktonzeugung, die so leicht nicht übertroffen werden dürfte.

Im Gegensatz zu seinem Nachbar war Teich 13 (47 Ar) beinahe ganz im Urzustande verblieben; die einzige Verbesserung, die er erfahren hatte, bestand darin, dass $^1/_{16}$ seiner Bodenfläche abgeschachtet worden war. Hierdurch wurde dieselbe grösstentheils von dem Wurzelwerk der groben Wasserflora befreit, aber nur in der angegebenen geringen Ausdehnung, die eigentlich kaum in Betracht kommt. Dieser fast völlig roh gelassene Versuchsteich ergab nun für den gleichen Netzzug von 1,5 m blos 0,96 ccm Plankton, d. h. etwa 31 ccm für den Cubikmeter Wasser. Hierdurch wird ziffernmässig und auf's schlagendste die Zweckmässigkeit einer reichlichen Düngung festgestellt, denn der Unterschied in der Planktonproduktion beträgt hier mehr als 100 Procent. Die Vorführung dieser gewaltigen Differenz sollte niemals verabsäumt werden, wenn sich Fischereiinteressenten in grösserer Anzahl zu einer Besichtigung der Versuchsteiche in Trachenberg zusammenfinden, vorausgesetzt natürlich, dass der geeignete Zeitpunkt für eine solche Demonstration noch nicht vorüber ist. Denn wenn die jungen Fischchen erst 4 bis 6 Wochen lang sich ausschliesslich auf Kosten des Planktons ernährt haben, dann zeigt die Quantität desselben eine recht erhebliche Abnahme. Davon konnte ich mich selbst auf's Bündigste überzeugen, als ich gegen Ende Juli zum zweiten Male nach Trachenberg kam und bei dieser Gelegenheit den 13. und 14. Versuchsteich abermals betreffs ihrer Planktonmenge prüfte. Ersteren fand ich nun (24. Juli) schon so leer gefressen, dass ich seinen sehr geringen Nahrungsgehalt garnicht mit Sicherheit zu ermitteln vermochte. Er dürfte aber keinesfalls mehr als 3—5 ccm pro Cubikmeter Wasser betragen haben. Auch im 14. Teiche war die Planktonquantität beträchtlich zurückgegangen; ich fand dort nur noch 10,7 ccm pro

Cubikmeter vor. In den zwischenliegenden 4 Wochen hatten also die Fische sehr gründlich mit der vorher so reich entwickelten Mikrofauna aufgeräumt.

Im Anschluss hieran theile ich das Ergebniss einer quantitativen Untersuchung sämmtlicher 14 Versuchsbecken mit, die von mir und meinem Ploener Institutsdiener L. Wilken am 23. und 24. Juli d. J. auf Grund von möglichst sorgfältig ausgeführten Vertikalfängen vorgenommen wurde. Den näheren Ausweis über die damals festgestellten Planktonmengen giebt die nachstehende kleine Tabelle.

Planktonstand der Versuchsteiche am 24. Juli 1896.

Teich.	Pro Cubikm.
I.	**21,0** ccm
II.	8,0 „
III.	4,8 „
IV.	**32,0** „
V.	3,8 „
VI.	**16,0** „
VII.	10,7 „
VIII.	12,8 „
IX.	8,0 „
X.	12,8 „
XI.	**19,2** „
XII.	**48,0** „
XIII.	—
XIV.	10,7 „

Diese Tabelle lehrt uns, dass die Planktonquantität in den verschiedenen Versuchsteichen zur nämlichen Zeit eine sehr verschiedene sein kann, ohne dass man berechtigt wäre, hieraus einen Schluss auf die mehr oder minder grosse Fruchtbarkeit der einzelnen Becken zu ziehen. Um letzteres thun zu können, müsste man während des Sommers wenigstens 2 Mal im Monat die Planktonquantität eines jeden Teiches feststellen, sodass auf diese Weise die Maxima und Minima der ganzen Production bekannt würden. Erst dann wären wir in den Stand gesetzt, den biologischen Character jedes einzelnen Versuchsteiches, den derselbe bei einer bestimmten Behandlung annimmt,

richtig zu beurtheilen. Aus einer einmaligen Messung lässt sich herzlich wenig entnehmen; eine solche kann sogar zu völlig irrthümlichen Schlussfolgerungen verleiten. Wüssten wir z. B. nicht, dass Teich Nr. 14 am Ende des Monats Juni das ganz enorm reichliche Plankton-Quantum von 64 ccm (pro Cubikm.) ergeben hatte, so würden wir aus dem Befunde vom 24. Juli (10,7 ccm) den ausgezeichneten Effekt der Latrinendüngung nicht haben diagnosticieren können.

Es ist also unbedingt nothwendig, dass die Trachenberger Versuchsteiche einer fortgesetzten und genauen Controlle in quantitativer Hinsicht unterworfen werden, wenn wir zu einem sicheren Urtheile über den Erfolg der verschiedenen Behandlungsmethoden, denen dieselben unterworfen werden, gelangen wollen. Ob dem Stationsleiter Dr. Walter neben seinen mannigfaltigen andern Geschäften für eine derartige Untersuchung, die monatlich — wie schon gesagt — wenigstens 2 Mal ausgeführt werden müsste, Zeit übrig bleibt — das wage ich meinerseits nicht zu beurtheilen. Ich kann nur dringend dazu rathen, diese quantitative Controlle in Angriff zu nehmen, weil wir erst dadurch Einsicht in die Gesetzmässigkeit der Planktonproduktion und in die mehr oder minder grosse Abhängigkeit derselben von äussern Bedingungen zu gewinnen im Stande sind.

Ein weiteres Bedürfniss wäre die Einrichtung einiger Teiche, in denen ausschliesslich Plankton gezüchtet wird. In solchen Wasserbecken würde die periodische Zu- und Abnahme des Gesammtquantums der mikroskopischen Fauna noch weit besser zu controllieren sein, als in Teichen mit Brutbesatz, weil ja in letzterem Falle vollständig unbekannt bleibt, wie gross die Planktonmenge ist, welche Tag für Tag von den Fischchen weggefressen wird.

Solche Plankton-Zuchtteiche könnten auch dazu dienen, die wichtige Frage zu lösen, ob die in's Wasser eingeführten Futterstoffe (Fleischmehl, Lupine u. drgl.), mit welchen eine direkte Ernährung der Fische beabsichtigt wird, diesen Zweck wirklich erfüllen, oder ob deren Rolle nicht vielmehr darin besteht, in der Art wie die Düngemittel zu wirken und zunächst eine Vermehrung des Teichplanktons herbeizuführen. Diese würde dann freilich auch den Fischen zu Gute kommen, aber wir haben doch ein Interesse daran, zu wissen: auf welche Weise das Ziel, welches wir erstreben, erreicht wird. Auf der Erlangung einer solchen Kenntniss beruht ja gerade der Unterschied zwischen wissenschaftlicher und praktischer Erfahrung. Durch letztere erhalten wir bloss Kenntniss davon, dass

unter gewissen Bedingungen ein bestimmter Erfolg eintritt, wogegen uns die Wissenschaft darüber belehrt, durch welche speciellen Ursachen das Endergebniss herbeigeführt wird.

Auf dem Gebiete der Teichwirthschaft hätte man längst mit der Ausführung wissenschaftlicher Special-Untersuchungen beginnen sollen. Mit dieser Ansicht stehe ich keineswegs allein, sondern auch Dr. A. Seligo, der als Seenforscher wohlbekannte Geschäftsführer des westpreussischen Fischereivereins, hat unlängst derselben Meinung Ausdruck gegeben.[1]) Das Versäumte kann nun freilich nicht mehr nachgeholt werden; aber wir müssen wenigstens jetzt thun, was in unsern Kräften steht. Schlesien ist allen andern Provinzen mit leuchtendem Beispiele vorangegangen, indem der dortige Fischereiverein die Initiative zur Begründung einer teichwirthschaftl. Versuchsstation ergriffen hat, welche zu gründlichen biologischen Forschungen über den Karpfen und dessen Nährfauna dienen soll. Sr. Durchlaucht dem Fürsten v. Hatzfeldt gebührt allgemeinste Anerkennung dafür, dass er dieses Unternehmen von Anfang an durch seine Autorität gefördert und in Gemeinschaft mit andern hohen Herren der Provinz auch materiell gesichert hat. Man darf nun aber nicht glauben, dass die Specialforschung alle Probleme der Teichwirthschaft in kürzester Frist und mit einem Schlage zu lösen vermag. Die Süsswasserbiologie ist eine völlig neue Disciplin und als solche muss sie für manche ihrer Aufstellungen noch festere Grundlagen suchen. Aber dies ist nur im weiteren Verfolge der Forschungen selbst möglich und eben desshalb muss man mit diesem noch in der Entwickelung begriffenen Wissenschaftszweige Geduld haben. In manchen teichwirthschaftlichen Kreisen knüpft man überschwängliche Hoffnungen an die Mitwirkung der Gelehrten im Fischereiwesen. „Es fehlt wenig daran“, sagt der bekannte Inspector C. Nicklas (München) mit ebensoviel Recht wie gutem Humor, „dass man von den Naturforschern verlangt, sie sollen dafür sorgen, dass die Karpfen gleich als Marktwaare zur Welt kommen“. Solche Hoffnungen müssen selbstverständlich getäuscht werden. Aber es unterliegt keinem Zweifel, dass wir durch das Studium des Planktons und seiner Beziehungen zur Ernährung der Fischfauna im Jugendzustande einen viel tiefern Einblick in den Naturhaushalt der Gewässer gewinnen werden, als er uns bisher durch die rein praktische Ausübung der teichwirthschaftlichen Berufsthätigkeit zu Theil werden konnte. Ich erinnere hierbei nur an den von Dr. Walter

---

[1]) Deutsche Fischereizeitung Nr. 19, 1896. S. 339.

erbrachten ziffermässigen Nachweis[1]) einer strengen Proportionalität zwischen Planktonmenge und Zuwachsgrösse in Brutstreckteichen, sowie an den gleichfalls von Dr. Walter aufgestellten Satz, dass die Menge des in stagnierenden Karpfenteichen vorhandenen thierischen Planktons direkt proportional sei der Menge der in dem Teiche überhaupt vorhandenen Karpfennahrung.[2])

Ist die Allgemeingültigkeit dieses Satzes auch noch nicht vollständig erwiesen, so wird damit doch recht klar und scharf die Richtung bezeichnet, in der wir unsere Forschungen fortsetzen müssen, um eine annähernd richtige Bonitierung von Fischteichen ausführen zu können. Zur Zeit besitzen wir leider noch keine exakte Methode, um die Menge der zwischen und auf den Wasserpflanzen lebenden Thiere, sowie die im Grundschlamme sich aufhaltenden animalischen Wesen mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, wie dies hinsichtlich der im Plankton verkörperten freischwebenden Kleinfauna der Fall ist. Aber wir werden zweifellos noch dahin kommen, diese Lücke in unserem Wissen und Können auszufüllen. Man möge sich zunächst nur über den wirklich guten Anfang freuen, der in Plön sowohl wie in Trachenberg mit dem eingehenden Studium dieser schwierigen biologischen Fragen gemacht worden ist, — Fragen, die bis vor Kurzem in den Lehrbüchern der Fischerei überhaupt nicht berührt wurden, jetzt aber in den Vordergrund des fachmännischen Interesses gerückt sind. Aller Anfang ist eben schwer. Die Hauptlehren einer rationellen Wasserbewirthschaftung werden voraussichtlich erst nach Jahren und Jahrzehnten so bündig formuliert werden können, dass sie der einfache praktische Fischer und Teichwirth für seine Zwecke verwerthen kann. Dass aber diese Zeit für die Wassercultur ebenso sicher herankommen wird, wie für den Landbau, der jetzt in allen seinen Zweigen wissenschaftlich fundamentiert ist, das muss nach den Fortschritten, die wir schon in wenigen Jahren auf dem Gebiete der Süsswasserbiologie gemacht haben, mit Sicherheit angenommen werden.

Ich gehe nunmehr dazu über, in Betreff der Mikrofauna, die in den Trachenberger Versuchsteichen vorhanden ist, spezielleren Aufschluss zu geben. Dieselbe ist von mir mit möglichster Genauig-

[1]) Dr. E. Walter: Ein Versuch, die teichwirthschaftl. Station in Trachenberg für die Praxis nutzbar zu machen. Zeitschr. f. Fischerei, IV. Jahrg. 1896.

[2]) Ueber der Möglichkeit einer biolog. Bonitierung von Teichen. (Vortrag.) München 1895.

keit insoweit festgestellt worden, als sie durch das Planktonnetz und mittels des Gazekäschers erbeutet werden konnte. Die Bestimmung der einzelnen Arten wurde grösstentheils erst später in Plön vorgenommen, weil zu einer solchen Arbeit unterwegs die erforderlichen litterarischen Hilfsmittel fehlten. Das nachstehend mitgetheilte Verzeichniss kann natürlich nur ein Durchschnittsbild von der Thierwelt der Versuchsteiche liefern, weil ich hauptsächlich bloss Fänge aus den Monaten Juni und Juli zu untersuchen in der Lage war. Immerhin aber dürfte meine Liste die für die Ernährung der Karpfenbrut besonders in Betracht kommenden Spezies in annähernder Vollständigkeit enthalten. Da es sich hierbei um lauter schon bekannte Gattungen und Arten handelt, so habe ich auf die Beigabe von Abbildungen verzichtet.

Fauna der Trachenberger Versuchsteiche.

Protozoa (Urthiere):

Arcella vulgaris Ehrb.
— discoides Ehrb.
— dentata Ehrb., IV. VIII.
Difflugia pyriformis Perty
— acuminata Ehrb.
— urceolata Cart.
— corona Wallich
Centropyxis aculeata Stein
Acanthocystis turfacea Cart., II.
Euglena viridis Ehrb.
Phacus pleuronectes O. F. M.
Colacium vesiculosum Ehrb.
— arbusculum Stein, XIV.
* Dinobryon sertularia Ehrb. (und Varietäten), I. II. VIII. X. XIII. XIV.
* Dinobryon stipitatum Stein
* Dinobryon elongatum Imhof.
* Mallomonas acaroides Zach. IX.
* Pandorina morum Ehrb.
* Eudorina elegans Ehrb.
* Volvox globator Ehrb.
* — minor (aureus) Stein
* Ceratium tetraceros Schrank, II.
— cornutum Ehrb., XIII.
Stentor niger Ehrb., III.

Rotatoria (Räderthiere):
* Conochilus volvox Ehrb.
Rotifer vulgaris Ehrb.
* Asplanchna priodonta Gosse, II. VI. XII. XIV.
— Brightwelli Gosse, VII.
* Polyarthra platyptera Ehrb.
* Synchaeta pectinata Ehrb.
Mastigocerca carinata Ehrb., VIII.
Salpina macracantha Gosse, VIII.
Euchlanis dilatata Ehrb.
— triquetra Ehrb.
Cathypna luna Ehrb., VI.
Monostyla cornuta Ehrb., VI. VIII.
Pterodina patina Ehrb., VII. VIII. XI.
Brachionus militaris Ehrb., I. VII. IX. X. XI. XIII. XIV.
Brachionus bakeri Ehrb., III. VI. VIII.
* Anuraea stipitata Ehrb.
* — cochlearis Ehrb.
* — aculeata Ehrb.

Turbellaria (Strudelwürmer):
Stenostoma leucops O. Sch., VII.
Microstoma lineare Oerst., IX.
Mesostoma productum O. Sch., I.—XII.
Bothromesostoma personatum O. Sch., XII.

Annelides (Gliederwürmer):
Nais (Stylaria) proboscidea O. F. M.

Crustacea (Krebse):
Sida crystallina O. F. M., II. III. IV.
* Daphnella brachyura Liév.
* Daphnia longispina Leydig.
Simocephalus vetulus O. F. M.
Scapholeberis mucronata O. F. M.

* Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars.
* Bosmina longirostris O. F. M.
* — cornuta Jur.

Acroperus leucocephalus Koch.
Chydorus sphaericus O. F. M.

Polyphemus pediculus de Geer, II. III. IV. VII. IX. XI. XIII.
* Leptodora hyalina Lilljeb., VI.

* Cyclops oithonoides G. O. Sars
* — strenuus Fischer
— gracilis Lilljeb.

Diaptomus coeruleus Fischer
* Heterocope saliens Lilljeb., VII.

Cathocamptus staphylinus Jur.

Hydrachnidae (Wassermilben):
Hydrochoreutes Krameri Piersig
Curvipes nodatus O. F. M.
— rufus Koch.
— carneus Koch.
— circularis Piers.
— conglobatus Koch
— fuscatus Herm.
Piona ornata Koch.
Limnesia maculata O. F. M.
— histrionica Herm.
Eylais extendens O. F. M.
Arrenurus maculator O. F. M.

Insecta (Kerbthiere): Species von Chironomus, Culex, Ephemera und Corethra im Larvenzustande.

Bryozoa (Moosthierchen):
Plumatella fungosa Pallas (Statoblasten).

Das sind rund 80 Species: darunter 24 Protozoen, 18 Räderthiere, ebensoviel Krebse und 12 Wassermilben. Wenn gewisse Species nur in einzelnen Versuchsteichen vorkamen, so habe ich den betreffenden Fundort näher bezeichnet. Darauf beziehen sich die hinter den Namen gesetzten römischen Ziffern in obigem Verzeichniss. 26 von diesen 80 Organismen sind als ächte Planktonwesen zu betrachten, weil dieselben auch massenhaft in grösseren Seen vorkommen und keineswegs bloss auf kleine, seichte Wasserbecken beschränkt sind. Ich habe dieselben in meiner Liste

durch Beifügung eines Sternchens kenntlich gemacht. Die übrigen Species sind typische Teichbewohner, deren Vorkommen für mässig tiefe und warme Gewässer charakteristisch ist, sodass sie — mit wenigen Ausnahmen — allerwärts gefunden werden können, wo Wasser in der Form von Gräben, Tümpeln oder Fischteichen aufgestaut ist.

Besonders bemerkenswerth in biologischer Hinsicht sind zwei Ergebnisse, die sich bei unserer Durchforschung der Versuchsteiche herausgestellt haben. Das eine davon betrifft die Anwesenheit von Leptodora hyalina, einer exquisit planktonischen Krebsform, im 6. Teiche, dessen durchschnittliche Tiefe nur 40 cm beträgt. Im Allgemeinen pflegt diese grösste Species der limnetischen Cruster lediglich in ausgedehnteren und tiefen Seebecken vorzukommen. Dort in Trachenberg bevölkert sie aber ausnahmsweise einen kleinen, flachen Teich, dessen Areal nicht mehr als 35 Ar umfasst. Dabei sind die von dorther stammenden Exemplare von sehr beträchtlicher Grösse, woraus geschlossen werden darf, dass Versuchsteich Nr. 6 alle Lebensansprüche der Leptodora zu befriedigen im Stande ist. Wir würden wohl hundert ähnlich situierte Teiche abfischen können, ohne jemals diese Krebsspecies anzutreffen; hier hat sie nun aber ein ihr zusagendes Asyl gefunden, worin sie auf's Beste gedeiht. Das ist ein Fall, der registriert zu werden verdient. Er lehrt uns, dass unter besonders günstigen Umständen auch ganz flache Teiche Planktonformen zu beherbergen vermögen, die sonst als vorzugsweise tiefenliebend bekannt sind.

Nicht minder überraschend, wie das soeben gemeldete Faktum, ist das Vorkommen von Heterocope saliens Lilljeb im 7. Versuchsteiche. Bisher gab es in Deutschland nur zwei Fundstätten für diesen seltenen Krebs: den Chiemsee in Oberbayern und den Titisee im Schwarzwalde. [1]) Heterocope saliens ist einer der schönsten und grössten Vertreter der Crustaceensippe. Sie hat eine Länge von etwa 3 Millimetern; man kann dieselbe also schon bei Lupenvergrösserung recht bequem betrachten. Das Kopfbruststück der Trachenberger Exemplare ist von grünlichgelber Färbung, der Hinterleib zeigt einen röthlich-gelben Ton; die sechs äussersten Glieder der beiden grossen Ruderfühler besitzen ein scharlachrothes Colorit und sämmtliche Schwimmfüsse sind blau gefärbt. Bei

[1] Vergl. O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. III. Theil, 1896. S. 94. — Neuerdings hat W. Hartwig (Berlin) Heterocope saliens merkwürdigerweise auch in einem Wiesengraben bei Charlottenburg entdeckt. (Laut briefl. Mittheilung.)

Individuen, welche in Spiritus oder Formol aufbewahrt werden, verschwindet dieser Farbenschmuck allerdings sehr bald. An lebenden Exemplaren tritt er aber auf's Frappanteste hervor und Heterocope saliens lässt sich in dieser Beziehung den schönsten Meerescopepoden an die Seite stellen. Unter den übrigen Ruderkrebsen des Süsswassers ist keiner, der mit ihr auch nur annähernd in diesem Punkte zu concurrieren vermöchte.

Ich muss hervorheben, dass Herr Dr. E. Walter die zwei oben gemeldeten Funde schon vor Beginn meiner Untersuchung selbst gemacht hatte; es gebührt ihm also hinsichtlich derselben die Ehre der Priorität.

Wie sich aus zahlreichen Magen- und Darminhaltsdurchmusterungen ergiebt, die ich bei Fischen von verschiedenen Altersstufen angestellt habe,[1]) kommen als hauptsächlichstes Naturfutter für die junge Brut und auch noch für die Jährlinge vorwiegend bloss die kleinen Crustaceen und Insektenlarven in Betracht; allenfalls auch noch die Räderthiere, wenn sie in grösserer Massenhaftigkeit auftreten.

Diese drei Gruppen von Organismen nähren sich ihrerseits wieder von einzelligen, winzigen Algen und gewissen Protozoen, sodass sie durch Bewirkung eines lebhaften Umsatzes von pflanzlicher Substanz in thierische für den Stoffkreislauf in den Fischgewässern von hervorragender Bedeutung sind. Eben desshalb handelt es sich auch bei der biologischen Bonitierung von Teichen und Seen in erster Linie um Feststellung der Mengenverhältnisse gerade dieser Organismen. Ihr zahlreiches Vorhandensein legt jedoch nicht bloss ein direktes Zeugniss für die Nährkraft des betreffenden Gewässers in fischereiwirthschaftlicher Hinsicht ab, sondern es weist eine üppige Entwicklung thierischen Planktons, wenn sie spontan, (d. h. ohne Anwendung künstlicher Mittel) eintritt, gleichzeitig auch auf das Vorhandensein von reichlicher „Urnahrung" hin. Hierunter hat man alle diejenigen niedern Lebewesen zu verstehen, welche entweder notorisch pflanzlicher Natur sind (Algen), oder sich doch ganz nach Art der Pflanzen (holophytisch) ernähren, während ihre systematische Stellung noch zweifelhaft bleibt. In Teichen mit viel Urnahrung findet man aber fast immer auch zahlreiche nicht-planktonische Crustaceen, Kerbthierarten, Würmer und Mollusken, sodass

---

[1] Vergl. Otto Zacharias: Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen. Plöner „Orientirungsblätter für Teichwirthe und Fischzüchter." I. Heft, 1896.



wir mit grosser Wahrscheinlichkeit aus der Planktonquantität einen Rückschluss auf denjenigen Theil der Teichfauna machen können, welcher der direkten Messung unzugänglich ist. Aber vollkommen sicher ist dieses Schlussverfahren noch nicht. Wir werden jedoch durch weitere Forschungen Anhaltspunkte dafür erlangen, bis zu welchem Grade und unter welchen besonderen Umständen es Berechtigung hat.

Zur nichtplanktonischen Fauna der Versuchsteiche gehören auch einige kleine Strudelwürmer, von denen namentlich das langgestreckte Mesostoma productum allgemeinere Verbreitung zeigt. Bothromesostoma personatum war nur im 12. Teiche vorkömmlich.

Die Liste der Wassermilben (Hydrachnidae) weist 12 Species auf. Herr Dr. Piersig, ein ausgezeichneter Kenner dieser Acarinen-Gruppe, hat die Liebenswürdigkeit gehabt, das von mir gesammelte Material zu bestimmen. Nach seiner Meinung stellen aber die aufgezählten 12 Arten bloss einen Bruchtheil des Hydrachniden-Bestandes der Versuchsteiche dar. Bei einer speciell auf die Habhaftwerdung dieser zierlichen Wesen gerichteten Excursion, dürfte sich vielleicht die doppelte Anzahl aus den bezüglichen Wasserbecken ergeben.

Was die Copepoden anbelangt, so ist der in allen Versuchsteichen vorkommende Diaptomus eine sehr gewöhnliche und fast überall in flachen Gewässern auftretende Species, nämlich Diapt. coeruleus Fischer. Die Cyclopiden sind namentlich durch den schlanken Cycl. oithonoides, den weit verbreiteten Cyclops strenuus und den selteneren Cyclops gracilis Sars repräsentirt. Die Identificierung dieser letzteren Art, die mir bislang unbekannt geblieben war, habe ich Herrn Dr. O. Schmeil in Magdeburg, dem erfahrensten Kenner der deutschen Copepodenfauna, zu verdanken.

An Protozoen oder Urthieren konnten 24 Species festgestellt werden. Die meisten davon sind kosmopolitische Formen, die überall vorkommen, wo ihre Lebensbedingungen realisiert sind. Auffallend war der Mangel an bewimperten Infusorien (Ciliaten) in den Versuchsteichen zu der Zeit, wo ich meine Untersuchungen dort anstellte. Ich erinnere mich, bloss einen einzigen Vertreter dieser Protozoen-Gruppe, das schwarze Trompetenthierchen (Stentor niger), in zwei Exemplaren erbeutet zu haben. Nach meinen Aufzeichnungen war diese Art nur im Plankton des 3. Versuchsteichs enthalten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass durch die aufgezählten 80 Species bloss diejenige Fauna der Versuchsteiche repräsentiert wird,

welche sich durch einen grösseren Individuenreichthum vor der übrigen auszeichnet. Länger ausgedehnte Forschungen würden uns zweifellos noch mit einer Menge von Arten bekannt machen, die in dem mitgetheilten Verzeichnisse fehlen. Dies gilt insbesondere auch von den in der Uferzone und am Grunde lebenden Thieren, weil dieselben durch ihre grössere Verborgenheit wirksamer vor der Auffischung mit dem Hand- oder Gazewurfnetz geschützt sind. Immerhin aber dürfte durch unsere Liste die hauptsächlichste Bewohnerschaft der Versuchsteiche und namentlich die Zusammensetzung der dort vorkömmlichen Planktonfauna festgestellt sein.

Zur Illustration der Mengenverhältnisse, welche die letztere darzubieten vermag, möchte ich noch eine Mittheilung über das Maximalgewicht des in einem Teiche enthaltenen Planktons machen. Nach meiner Ermittelung wiegt der Cubikcentimeter Crustaceenplankton (wie er sich im Messglase absetzt) 344 Milligramm. Wenn nun der 14. Versuchsteich am 14. Juli v. J. im Raummeter 64 solcher Einheiten enthielt, so entspricht das einer Gewichtsmenge von 21 Gramm. Der Wasserinhalt des betreffenden Beckens beträgt 1668 Cubikmeter. Aus beiden Daten lässt sich die Quantität der zu jener Zeit im 14. Versuchsteiche vorhandenen planktonischen Krebsthiere und der ihnen beigemischten Insektenlarven auf 35 Kilogramm berechnen. Dieses Resultat giebt uns einen ungefähren Begriff von der bedeutenden Nahrungsmenge, die in der Form von so winzigen Organismen freischwebend im Wasser vorhanden sein kann. Niemand würde sie in dieser Höhe abgeschätzt haben, da uns der blosse Augenschein ein fast völlig klares Wasser zeigt, gleichviel ob wir in einen planktonreichen oder planktonarmen Teich vom Ufer aus hineinblicken. Ein sehr grosser See, wie der Plöner ist, enthält zu manchen Zeiten viele Tausend Centner Plankton, wobei man allerdings in Anschlag zu bringen hat, dass es sich dort um ein Wasserbecken handelt, dessen Fläche über 30 Quadratkilometer sich hinbreitet.

Zum Zwecke einer Vergleichung der in den Versuchsteichen gewonnenen Resultate habe ich auch noch Material aus verschiedenen grösseren Teichen untersucht, so zunächst aus dem Elendsteiche bei Radziunz. Ich fand hier aber keinen auffallenden Unterschied vor. Dieser Teich enthielt ganz dieselben Crustaceen, Räderthiere und Protozoen, die ich bereits in Trachenberg beobachtet hatte. Nur einen grösseren Diatomeenreichthum be-

sass er: namentlich enthielt er die langen Bänder einer Fragilaria-Species und Melosira varians in erstaunlichen Mengen. Die gleiche Erfahrung machte ich an den reichsgräflich-schaffgottsch'chen Karpfenteichen, die zwischen Giersdorf und Bad Warmbrunn gelegen sind. Dass einzelne Protozoen und Räderthiere hier vorkamen, die ich in Trachenberg nicht zu constatieren vermocht hatte, ist nicht weiter von Belang. Das Bild einer typischen Teichfauna, welches mir auch hier entgegentrat, wurde dadurch nicht wesentlich verändert. Ich untersuchte den Marktstrassenteich, den Röhrteich und den Schallerteich bei Giersdorf; später auch noch den Auenteich bei Hermsdorf (u. K.)

Auf meine Bitte sandte mir Herr Rittergutsbesitzer E. Kühn auch Material aus den Göllschauer Teichen, die mich ganz besonders interessirten, weil mir die überaus günstigen Zuwachsverhältnisse, die dieselben aufweisen, bekannt waren. Uebertreffen doch diese Teiche die von Trachenberg um etwa das 2½fache, sowohl was das Plankton, als auch was den Zuwachs betrifft. Aber auch das Göllschauer Material zeigte mir dieselbe Zusammensetzung der Crustaceenfauna aus Diaptomus coeruleus, Cyclops strenuus, Ceriodaphnia pulchella, Daphnia longispina und Bosmina longirostris, die mir schon in anderen schlesischen Karpfenteichen begegnet war. Ich untersuchte in dieser Beziehung den Lischke, den Gottschling, den Schellendorf und auch den Hinterteich. In einem auffälligen Punkte aber unterschied sich das aus diesen Teichen mir vorliegende Material von allem anderen, was ich bis dahin untersucht hatte. Es enthielt nämlich eine geradezu erstaunliche Anzahl Larven der gemeinen Stechmücke (Culex pipiens), die nach meiner Schätzung etwa ein Viertel der Gesammtnahrungsmenge ausmachten. Diese Larven sind 12 Millimeter lang, haben einen grossen Kopf, ein massiges Bruststück und einen sehr beweglichen Hinterleib, mit Hilfe dessen sie sich im Wasser sehr gewandt fortschnellen. Für einen mässig grossen Fisch ist eine solche Larve ein ebenso beträchtlicher wie nahrhafter Bissen. Durch die ungeheure Menge dieser Larven in den Göllschauer Teichen erhält das Plankton derselben einen für die Fischernährung höchst werthvollen Zusatz, der einer Prämie gleich zu erachten wäre, wenn er jahraus jahrein in dieser Massenhaftigkeit sich entwickeln sollte. Es war mir nun von Interesse zu wissen, von was wohl die Göllschauer Mückenlarven sich der Hauptsache nach ernährten, zumal da der Darm aller Exemplare, die ich untersuchte, sehr stark angefüllt war. Ich secierte etwa ein Dutzend davon und nahm eine Besichtigung der von ihnen aufgenommenen

Nahrung vor. Zu meiner Ueberraschung bestand dieselbe fast lediglich aus Euglena viridis, namentlich aus eingekapselten Individuen dieser allbekannten Flagellatenspecies. Wir lernen also in der Larve von Culex pipiens ein Mitglied der Teichfauna kennen, welches die anderweitig nicht sonderlich begehrten grünen Geisselinfusorien mit Vorliebe verzehrt und sie in werthvolles Fischfutter umwandelt, indem sie ihren eigenen muskulösen und fettreichen Körper daraus aufbaut. An einzelnen Mückenlarven, die ich im Jahre 1886 zu histologischen Zwecken untersuchte, habe ich die nämliche Beobachtung gemacht. Danach scheinen diese Thiere Euglenenfresser par excellence zu sein — ein Umstand, der um so wichtiger ist, als die meisten Teichbewohner jene oft in riesiger Menge auftretenden Infusorien verschmähen, so lange sich ihnen noch andere Nahrung darbietet [1]). Bei unserer noch recht geringen Kenntniss des Umsatzes der in den verschiedenen Protozoen aufgespeicherten Nahrung in die Leibessubstanz der höher organisierten Wasserthiere, dürfte obige Mittheilung über den Darminhalt der Göllschauer Mückenlarven von ganz allgemeinem Interesse sein.

Susta hat übrigens längst den Werth der Mückenlarven als Fischnahrung erkannt. Er nennt sie „einen wahren Schatz für die Karpfen“ und fügt mahnend hinzu, dass sie dies auch für den Teichwirth sein sollten, der sie hegen und pflegen müsse. Auf vollen 7 Druckseiten singt er diesen Larven ein Loblied und das mit vollem Recht, weil eine einzige derselben mehr an natürlichen Futterstoffen enthält, als 50 bis 100 Krebschen zusammen genommen. Susta empfiehlt auch mancherlei Mittel, wie man die Mückenschwärme an stehende Gewässer fesseln könne und giebt Gründe für die vielfach zu beobachtende Thatsache an, dass die Mücken solche Teiche, in denen die grobe Wasserflora vorherrscht, meiden. Das Alles verdient mit Aufmerksamkeit gelesen und beherzigt zu werden. [2]) Herr Rittergutsbesitzer Kühn hat sich entweder diese Susta'schen Rathschläge in ganz hervorragendem Maasse zu Nutze gemacht, oder seine Teiche erfüllen von Haus aus alle die Bedingungen, welche zum Zwecke einer ausgiebigen Mückenzucht erfüllt sein müssen.

Als eine zoologische Besonderheit der Göllschauer Teiche möchte ich noch anführen, dass ich im Plankton der sechs grösseren

[1] Hierzu stimmt eine Beobachtung von Dr. Walter, welcher fand, dass die in frisch bespannten Teichen früher als die übrige Nährfauna auftretenden Euglenen in Ermangelung besseren Futters auch von der ganz jungen Karpfenbrut verzehrt werden.

[2] Vergl. Susta: Ernährung der Karpfens etc. S. 75—81.



davon das sonst gar nicht häufige Räderthier Pedalion mirum in bedeutender Anzahl vorgefunden habe. Dieses Rotatorium ist für den Forscher dadurch merkwürdig, dass es Bewegungswerkzeuge von so hoher Ausbildung besitzt, wie wir sie in der Thierreihe erst wieder bei den Arthropoden antreffen.

Auch Herr E. v. Schrader (Besitzer des Rittergutes Sunder bei Winsen in Hannover) hatte die Güte mir Planktonproben aus seinen Karpfenteichen zu übersenden. Ich constatierte aber in diesem Falle gleichfalls nur die gewöhnlichen Mitglieder der Fauna flacher Gewässer. Der zahlreich dort vorkommende Diaptomus war jedoch nicht der hellblaue (coeruleus), wie in Schlesien, sondern eine ganz davon verschiedene Art; nämlich graciloides Lilljeborg.

Dieselben allgemeinen Verhältnisse der Fauna wie die Teiche von Sunder boten auch diejenigen des Herrn Rittergutsbesitzers F. Schirmer (Neuhaus) dar. Der Genannte hatte die Freundlichkeit, mir Plankton aus seinen bei Pöplitz (in Anhalt) gelegenen Fischgewässern zu schicken, welches ich einer aufmerksamen Durchmusterung unterzog. Dabei entdeckte ich im Hauptteiche die Anwesenheit der interessanten Räderthiere Pedalion mirum und Bipalpus vesiculosus, sowie im Strassenteiche das Vorkommen von Brachionus polyacanthus und von Schizocerca diversicornis. Das sind aber mehr wissenschaftlich-bemerkenswerthe Funde, wie sie in jedem grösseren Teiche bei sorgfältiger Durchforschung gemacht werden können. Die Krebsfauna von Pöplitz war sonst die für Karpfenteiche gewöhnliche und zeigte nichts Auffälliges in ihrer Zusammensetzung. Zum Schlusse möchte ich noch mit einigen Worten des bei Tillowitz gelegenen Olschow-Teiches gedenken, der in Bezug auf Fischproduktion zwar in der 2. Klasse steht, als biologisches Untersuchungsobjekt hingegen eine erste Stelle einnimmt. Das Areal dieses mächtigen Teiches beträgt 70 Hectar und seine Tiefe fast durchweg 1 Meter. Excellenz Fred Graf v. Frankenberg hatte die Güte, zu zwei verschiedenen Malen (26. Juli und 2. Aug. d. J.) mir dort Plankton fischen zu lassen. Dasselbe war reich an interessanten Organismen und ich habe es mit besonderer Vorliebe studiert. Ich fand darin zunächst ein neues Räderthier (Mastigocerca hamata), von dem ich andernorts eine nähere Charakteristik gegeben habe. Dann entdeckte ich ein bisher nicht bekanntes (zu den Chrysomonadinen gehöriges) Planktonwesen in diesem Teiche, welches von mir Actinoglena klebsiana getauft worden ist, zu Ehren des Professors G. Klebs in Zürich, der sich grosse Verdienste um die Erforschung der niedersten Lebewelt des

Süsswassers erworben hat. Dann lieferte der Olschow noch einen dritten bemerkenswerthen Fund in Gestalt von Rhizosolenia longiseta Zach, einer überaus zarten Kieselalge des Planktons, die ich 1892 in holsteinischen Seen entdeckt und seinerzeit näher beschrieben habe.[1]) Inzwischen ist diese Repräsentantin einer sonst nur im Meere vorkommende Gattung auch in pommerschen und westpreussischen Seen aufgefunden worden (durch Dr. A. Seligo).

Ich fühle mich nach alledem verpflichtet, Sr. Excellenz dem Herrn Fred Grafen v. Frankenberg meinen verbindlichsten Dank dafür abzustatten, dass er mir Gelegenheit gegeben hat, sowohl das Plankton seines Olschow-Teiches, als auch dasjenige der Trachenberger Versuchsbecken kennen zu lernen. Die nähere Bekanntschaft mit diesen beiden Kategorien von Gewässern führte zu mehreren Ergebnissen von hervorragendem Interesse. Auch den andern Herren, die so liebenswürdig waren, mich auf mein Ansuchen wiederholt mit Versuchsmaterial zu versehen, spreche ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus. Ich hoffe bei so guter Unterstützung meine Studien über das Plankton der einheimischen Fischgewässer noch weiter fortsetzen zu können.

* * *

Was die in vorstehendem Aufsatze mehrfach erwähnte Bonitierung von Fischgewässern betrifft, so habe ich dieselbe schon vor Jahren (1893) in der eingangs citierten kleinen Abhandlung folgendermassen begründet und empfohlen: „Es lassen sich planktonreiche und planktonarme Seen unterscheiden. Man wird desshalb künftig, um bei der Pachtung eines Gewässers rationell zu verfahren, dasselbe in Bezug auf die durchschnittlich darin erzeugte Planktonmenge prüfen müssen. Wenig Planktongehalt besagt dann, dass der fragliche See oder Teich kein gutes Nährwasser für die Aufzucht von Fischen ist, wogegen ein reichliches Ergebniss in der angedeuteten Hinsicht die entgegengesetzte Schlussfolgerung gestattet. Man wird somit in Zukunft die Gewässer ebenso einer Bonitierung zu unterziehen haben, wie man es seit Langem schon mit den zum Anbau von Culturpflanzen bestimmten Bodenflächen macht." Herr Dr. Walter hat das Verdienst diesen Gedanken in seiner Wichtigkeit erkannt und ihn zum Nutzen der Teichwirthschaft praktisch verwerthet zu haben.

---

[1] Vergl. Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön. 1.Theil, 1893. Seite 38.

III.

Die Algen der Versuchsteiche

des

Schles. Fischereivereins zu Trachenberg.

Von **Bruno Schröder** (Breslau).

Zu denjenigen Gebieten Schlesiens, die in phycologischer Hinsicht bisher noch völlig unbekannt waren, gehört unter anderen auch die Niederung des Bartschflusses, die, an der Nordostgrenze der Provinz gegen Posen hin gelegen, durch die Trebnitzer Hügel zum grössten Theile von ihr isoliert wird. Dieselbe ist reich an kleineren und grösseren Teichen, sowie an träge dahinschleichenden Wasserläufen und gewährt namentlich mit ihren Schilfdickichten und alten Eichenwäldern den Anblick eines anmuthigen Landschaftsbildes. Dass diese wasserreiche Gegend eine in Bezug auf ihre Algenwelt viel versprechende sein dürfte, war zu vermuthen, indessen fehlte es mir an Gelegenheit, einen Ausflug dorthin zu unternehmen, obgleich dieses schon längst mein lebhafter Wunsch war. Die Erfüllung desselben verdanke ich Herrn Dr. Otto Zacharias-Plön, der mich bei seinem Aufenthalte in Breslau (Ende Juni 1896) auf die Algen der Bartschniederung aufmerksam machte und mich an Herrn Dr. E. Walter, den Leiter der teichwirthschaftlichen Station in Trachenberg, empfahl, mit welchem ich bald darauf, am 4. Juli, gemeinsam die etwa 3/4 Stunden östlich von Trachenberg gelegenen Versuchsteiche des Schlesischen Fischereivereins aufsuchte. Weitere Exkursionen besonders auf Algen fanden am 5. Juli, sowie am 15. September statt, während diejenigen vom 6. und 13. Oktober mehr den allgemeinen Vegetationsverhältnissen der Phanerogamenflora der Teiche galten, über die ich etwas ausführlichere Mittheilungen in der Zeitschrift für Fischerei 1897 (Heft I) gemacht habe.

Die 14 Versuchsteiche liegen sämmtlich in dem früheren sog.

kleinen Kokotteiche, wo sie durch Aufwerfen von Dämmen 1894 angelegt worden sind, um in Erfahrung zu bringen, welche Beschaffenheit der Teiche (ob Beackerung, verschiedenartige Düngung, Abschachtung des Grundes, harte oder weiche Flora, Fütterung etc.) am vortheilhaftesten für das Gedeihen der Fische ist. Die mittlere Höhe des Wasserstandes dieser flachen Wasserbecken beträgt ungefähr 50 cm, Zu- und Abflussgräben, sowie geeignete Stausysteme regulieren denselben. Unter einer geringen Schlammschicht auf dem Grunde der Teiche lagert ein lehmiger Sand, der den diluvialen nordischen Geschieben angehört.

Die Teiche sind vorwiegend mit Schilf (Arundo Phragmites L.) und der fast ebenso häufig vorkommenden Pferdebinse (Scirpus lacustris L.) dicht bewachsen. Zwischen den genannten stehen noch: Phalaris arundinacea L., Glyceria spectabilis M. und K., Typha latifolia L. und Equisetum limosum L. Mehr am Rande des Schilfdickichtes findet man Uferpflanzen, wie Phellandrium aquaticum L., Sagittaria sagittifolia L., Iris Pseud-Acorus L., Acorus Calamus L., Sparganium simplex Huds. und S. ramosum Huds., Rumex Hydrolapathum Huds., Lythrium Salicaria L., Butomus umbellatus L. und Ranunculus Lingua L. An schilffreien Plätzen haben sich Potamogeton natans L. und und Polygonum aquaticum L. var. natans Mnch. angesiedelt, sowie Lemna polyrrhiza L. und Ricciella fluitans A. Br., selten jedoch Utricularia minor L. Den Grund der Teiche bedecken Wassermoose (Hypnum) fast vollständig, mitunter kommen auch Potamogeton lucens L. und P. mucronatus Schrad. vor, häufig jedoch Characeen. Ausser der in Schlesien noch nicht aufgefundenen Nitella syncarpa (Thuill.) Kütz, fand sich auch die bis jetzt in der Provinz nur aus Ober-Schlesien bekannte Chara coronata Ziz. Am gemeinsten war Chara fragilis Desv., spärlich jedoch Nitella mucronata. Von einem eigentlichen Algenplankton kann bei derartig flachen Teichbecken nicht gut die Rede sein, da die dasselbe bildenden Arten auch mehr oder weniger zwischen den Moosen des Grundes vorkommen.

Die Algenflora der Versuchsteiche muss als eine ausserordentlich reiche bezeichnet werden, denn es konnten für dieses etwa 14 Morgen grosse Areal bei allerdings sehr genauer Durchsicht vieler Proben nicht weniger als 258 verschiedene Species festgestellt werden. Betrachtet man die Algenflora anderer schon untersuchter Teiche Schlesiens im Vergleich zu derjenigen der Versuchsteiche,

so findet man insbesondere mit den Teichen bei Tillowitz in Ober-Schlesien (Hammer-, Turliske-, Olschow- und Sedwornigteich) manche Uebereinstimmung und da Se. Excellenz Herr Fred Graf Frankenberg auf Tillowitz mich mit dem Auftrage einer eingehenden Untersuchung seiner Tillowitzer Teiche beehrt hat, die im Sommer 1897 ausgeführt werden wird, gedenke ich nach Abschluss derselben auf die speciellen Vergleichsmomente hinsichtlich der Macro- und Microphyten zurückzukommen. Von ausserschlesischen Gewässern erinnert die Association der Algenflora der Hanflöcher bei Virnheim und Sinzheim in der bad. Rheinebene (bei Mannheim) an die phycologische Biocoenose der Versuchsteiche. (Siehe Schmidle: Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene; Berichte d. Naturf.-Ges. zu Freiburg i. B., Band 7, Heft 1, pag. 68—116, tab. 2—6.) Ebenso sind eine Anzahl Algen, die sich in den Versuchsteichen finden, von Gutwinski (Flora algarum agri Leopoliensis, Krakau 1891.) beschrieben und abgebildet worden. Das Hauptcontingent der in den Versuchsteichen gefundenen Algenarten stellen die Hydrodictyaceen, Protococcaceen, Pleurococcaceen und Desmidiaceen, während jedoch Bacillariaceen und Schizophyceen verhältnismässig in sehr geringer Anzahl vorhanden sind.

Fast in jeder Probe, die untersucht wurde, fanden sich mehr oder weniger folgende Species, die durch ihr gemeinsames und häufiges Vorkommen als eine geradezu charakteristische Genossenschaft für die Versuchsteiche und wahrscheinlich auch für andere flache, stehende Gewässer mit bewachsenem Grunde angesehen werden müssen; es sind dies etwa folgende: Pediastrum Ehrenbergii A. Br., Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb, S. obliquus (Turp.) Kütz., mit der var. dimorphus (Turp.) Rabenh., S. bijugatus (Turp.) Kütz., Ophiocytium cochleare (Eichw.) A. Br., Polyedrium trigonum Näg. var. papilliferum nov. var., Crucigenia quadrata Morren, Raphidium polymorphum Fres., Botryococcus Braunii Kütz., Eudorina elegans Ehrb., Pandorina Morum Bory, Closterium Dianae Ehrb., C. parvulum Näg., Pinnularia radiosa Kütz., Merismopedium glaucum Näg. Makroskopisch wahrnehmbare Algen der Versuchsteiche waren Schizochlamys gelatinosa A. Br., die in kugeligen Schleimmassen auftrat, ferner Spirogyra crassa Kütz., die in grossen lockeren Watten sich im Juli vorfand und copulierte, sowie Zygnema stellinum Ag., ebenfalls fertil, welche mit Spirogyra die abgeschachteten Theile der Teiche und den frisch ausgeschachteten Zuflussgraben erfüllte. Auch bildete Cylindrospermum stagnale Kütz.

blaugrüne Ueberzüge und Häute besonders an Elodea. An Häuschen von Lymnaeus stagnalis fand sich eine jugendliche Cladophora, die sich aber nicht genauer bestimmen liess und in der Cultur leider zu Grunde ging. Conferven, Bulbochaeten und Oedogonien bildeten ebenfalls, gleich den Spirogyren und Zygnemen, dicht verfilzte Watten an Wasserpflanzen. Diese Watten waren in Teich 10, der mit Zuckersiederei-Scheideschlamm gedüngt war, reichlich mit kohlensaurem Kalke besetzt, so dass sie sich fast rauh beim Ausdrücken anfühlten. Andere durch die verschiedenartige Düngung der Teiche hervorgerufene Veränderungen an Algen habe ich nicht bemerkt, jedoch möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass Teich 13, der nicht gedüngt wurde und bei dem man nur $^1/_{16}$ des Teichbodens zwecks der Vermehrung der Fischnahrung abschachtete, die reichlichste Ausbeute und auch die seltensten Arten bot. An lebenden und abgestorbenen Theilen von Wasserpflanzen, die unter oder auf dem Wasser sich befanden, z. B. an Schilf-, Binsen-, und Equisetumstengeln, Blättern von Potamogeton und Nuphar etc. hatten sich eine Menge Epiphyten angesiedelt, wie z. B. Coleochaeten, Chaetopeltis, Oedogonien und Bulbochaeten; auf den zuletzt genannten wuchsen wieder noch Herposteiron repens Näg., auf Bulbochaete vorwiegend Chaetosphaeridium Pringsheimi Klebahn. Ausserdem sassen oft an den genannten Algen, mit Ausnahme von Bulbochaete, sowie an Conferva und Microspora: Characien, Microthamnium, Uronema, Epipyxis und verschiedene Diatomacien mit Gallertstielen, wie Gomphonema, Achnanthidium, oder solche, die mit der ganzen Gürtelseite aufsitzen, wie Epithemia oder mit der Schalenseite, wie Cocconeis. Die Wassermoose waren häufig mit kleinen Kugeln von Nostoc sphaericum, Gloeotrichia Pisum oder den Polstern von Rivularia minutula besetzt. Häufig kamen auch Phacusarten (speciell Phacus pleuronectes) vor, desgl. Trachelomonaden und Euglenen, denen wohl der animalische Dünger (Kuh-, Pferde-, Schweine-, Schafdünger und Latrine) zusagte, mit welchem einige Teiche behandelt waren. Jeder der 14 Versuchsteiche wurde für sich auf seine Algenschätze untersucht, sowohl nach den Proben vom 4. und 5. Juli, als auch nach denjenigen vom 15. Sept., ein direkt in die Augen fallender Unterschied in der Zusammensetzung der Algenflora der einzelnen Teiche, die, wie schon angedeutet, recht verschieden gedüngt, abgeschachtet, beackert etc. worden waren, konnte jedoch nicht wahrgenommen werden. Es rührt dieses wohl daher, dass die 14 Versuchsteiche sämmtlich in einem

relativ alten Teichbecken mit bewachsenem Grunde liegen, dem Kleinen Kokotteiche, dass ähnliche flache Teiche sich dicht in ihrer Nähe befinden, auch die einzelnen Versuchsteiche selbst nur durch schmale Dämme getrennt sind und schliesslich alle einen gemeinsamen Zuflussgraben besitzen. Aus mehreren dieser Umstände ist es erklärlich, dass eine Verschleppung von Algen aus einem Teiche in den andern leicht vorkommen kann, sowohl mechanisch durch das zufliessende Wasser, als auch durch Wasservögel, Frösche und fliegende Wasserinsekten, wie Hydrophilus, Gyrinus und Dyticus. Ausserdem sind die Temperatur des Wassers, die Beleuchtungsverhältnisse und die Bodenbeschaffenheit für alle 14 Versuchsteiche von nahezu gleicher Beschaffenheit.

Als neue Species, Varietäten oder Formen habe ich folgende beschrieben und grösstentheils abgebildet: 1. Oedogonium undulatum A. Br. var. interrupte-incisum, nov. var., 2. Coelastrum pseudocubicum nov. spec., 3. Coelastrum irregulare nov. spec., 4. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. var. asymmetrica nov. var., 5. Scenedesmus acutiformis nov. spec., 6. Polyedrium trigonum Näg. var. papilliferum nov. var., 7. Trachelomonas hispida Stein var. subarmata nov. var. et rectangularis nov. var., 8. Gonatozygon Brébissonii De By. var. anglicum nov. var., 9. Desmidium quadrangulatum Ralfs var. acutilobum Racib. forma protractum nov. forma, 10. Arthrodesmus hexagonus Boldt var. tetraspinosus nov. var., 11. Staurastrum papillosum Kirchn. var. paucispinosum nov. var., 12. Staurastrum furcigerum Bréb. var. crassum nov. var. Eine ziemliche Anzahl der in den Versuchsteichen vorkommenden Algen, die bisher in Schlesien noch nicht aufgefunden wurden, sind als neue Bürger der schlesischen Algenflora im nachfolgenden Verzeichnisse gesperrt gedruckt und mit einem Sternchen versehen, nämlich: 1. Nitella syncarpa (Thuill.) Kütz. 2. Coleochaete scutata Bréb. 3. Oedogonium crispum Wittr. 4. Oe. urbicum Wittr., 5. Oe. rugulosum Nordst., 6. Oe. concatenatum (Hass.) Wittr., 7. Cylindrocapsa amoena Wolle, 8. Chaetopeltis minor Möbius, 9. Phaeothamnion confervicolum Lagerh., 10. Chaetosphaeridium Pringsheimi Klebahn, 11. Uronema confervicolum Lagerh., 12. Ulothrix (Hormospora) irregularis Wille, 13, Sorastrum spinulosum Näg. var. crassispinosum Hansg., 14. Pediastrum biradiatum Meyen var. punctatum Racib., 15. P. Boryanum (Turp.) Menegh. var. longicorne Reinsch, 16. Ophiocytium cochleare (Eichw.) A. Br. var. bicuspidatum Borge, 17. Characium acutum A. Br., 18. Poly-

edrium Gigas Wittr. var. crenulatum Boldt, 19. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb, var. hyperabundans Gutw., 21. Kirchneriella obesa Schmidle, 22. K. lunata Schmidle, 23. Dimorphococcus lunatus A. Br., 24. Dictyosphaerium pulchellum Wood, 25. Mischococcus confervicola Näg., 26. Chlorangium stentorinum (Ehrb.) Stein, 27. Glenodinium neglectum Schilling, 28. G. uliginosum Schilling, 29. Ceratium cornutum Ehrb., 30. C. hirundinella O. F. Müller, 31. Phacus pyrum (Ehrb.) Stein, 32. Ph. longicaudus Duj., 33. Chloropeltis hispidula (Eichw.) Stein, 34. Trachelomonas lagenella Stein, 35. T. volvocina Ehrb, var. rugulosa (Stein) Klebs., 36. T. hispida Stein, 37. T. bulla Stein, 39. Euglena Acus Ehrb. var. hyalina Klebs, 40, Eu. tripteris (Duj.) Klebs, 41. Eu. oxyuris Schmarda, 42. Epipyxis utriculus Ehrb., 43. Dinobryon sertularia Ehrb., 44. Gonatozygon Brebissonii De By. var. vulgaris Racib., 45. Closterium acerosum (Schrank) Ehrb. var. lanceolatum (Kütz.) Klebs, 46. Pleurotaenium trabecula Ehrb. var. crassum Wittr., 47. Pleurotaeniopsis De Bary (Klebs) var. inflatum Klebs, 48. Cosmarium granatum Bréb. var. crenulatum Schmidle et var. Delpontei Gutwinski, 49 C. crenulatum Näg. var. Reinschii Schmidle, 50. C. Danicum Börges., 51. Cosmarium striatum Boldt, 52. C. pseudoprotuberans Kirchn. var. angustius Nordst. forma leopoliense Gutw., 53. C. ellipsoideum Elfv., 54. C. Scenedesmus Delp. intermedium Gutw., 55. C. helcangulare Nordst., 56. C. subpunctulatum Schmidle, 57. C. Botrytis Menegh. var. tumidum Wolle, 58. C. Ungerianum (Näg.) De By., 59. B. subbroomei Nordst., 60. C. rectangulare Grun., 61. C. subrectangulare Gutw., 62. C. pseudotaxichondrum Nordst., 66. C. Turpinii Bréb., 67. C. lobulatum (Wolle?) Schmidle, 68. Xanthidium cristatum Bréb., var uncinatum Bréb., 69. Arthrodesmus bifidus Bréb., 70. A. glaucescens Wittr., 71. A. Incus Hass. var. Joshuae Gutw., 72. Euastrum amoenum Gay, 73. Eu. mononcylum Racib. var. polonicum Racib., 74. Staurastrum tunguscanum Boldt, 75. S. erasum Bréb., 76. S. pygmaeum Bréb., 77. S. varians Racib. var badense Schmidle, 78. S. bicorne Hauptfleisch, 79. Gloeochaete bicornis Kirchn.

In nachfolgendem systematischen Verzeichnisse bin ich in einigen Punkten von dem bisher üblichen Systeme etwas abgewichen und zwar angeregt durch zwei Arbeiten von Julius Sachs in der Flora 1894 und 1896 (Physiologische Notizen: VIII. Mechanomorphose und Phylogenie, und X. Phylogenetische Aphorismen und über innere Gestaltungsursachen oder Automorphosen.) Es ist hier nicht der Ort, die Begründung der Abweichungen und der neuen Anord-

nungen der einzelnen Reihen der Algenfamilien ausführlich zu rechtfertigen; auch mangelt es mir gegenwärtig dazu an Zeit, doch soll es bei einer späteren Gelegenheit geschehen. Die Anordnung der Algenfamilien, wie sie N. Wille in der Bearbeitung der Chlorophyceen in den Natürlichen Pflanzenfamilien von Engler-Prantl festgestellt hat, ist zum weitaus grössten Theile die beste, welche wir nach dem heutigen Stande unserer phylogenetischen Kenntnis dieser Algengruppe besitzen. Zieht man nun die Flagellaten und Peridineen wegen ihrer Chromatophoren und der durch sie bedingten holophytischen Ernährungsweise noch zu den Algen, so entstehen hinsichtlich des Systems nicht geringe Schwierigkeiten bezüglich der richtigen Stellung dieser früher zu den Thieren gerechneten Organismen, welche ich versucht habe, vorläufig zwischen die Tetrasporaceen und die Conjugaten einzureihen und für die ich die Bezeichnung Phytomastigophorae (nicht Phytomastigodae Bütschli) vorschlagen möchte. In der Anordnung derselben schloss ich mich an Bütschli's Bearbeitung der Protozoen in Bronns Klassen und Arten des Thierreiches an und stellte auch die Peridineen nicht neben die Bacillariaceen, sondern an die Spitze der Reihe meiner Phytomastigophorae, allerdings in dem Bewusstsein, dass diesem Algensysteme noch viele Mängel anhaften und es vielleicht nicht den Beifall aller Phycologen finden wird.

I. Characeae.

Nitelleae.

Nitella Ag.

Sect. a. *Monarthrodactylae* A. Br.

* 1. *N. syncarpa* (Thuill.) Kütz.

I. II. III. [1] — häufig.

forma *capituligera* A. Br.

I. II. III. — die vorherrschende Form, häufiger als der Typus in fusslangen Exemplaren oft sehr dicht und mit langen Internodien. In Schlesien bisher noch nicht aufgefunden, aber von A. Braun, (in Characeen Schlesiens) weil in den Nachbargebieten nicht selten, als in Schlesien vorkommend vermutet.

Sect. b. *Diarthrodactylae* A. Br.

2. *N. mucronata* A. Br.

III. — scheint in den Versuchsteichen nicht häufig zu sein und wurde nur einmal beobachtet.

---

[1]) I. = Exkursion am 4. und 5. Juli, II. am 15. September und III. am 6. Oktober 1896.

Chareae.

Chara (Vaill.) A. Br.

Sect. a. *Haplostephanae.* A. Br.

3. *Ch. coronata* Ziz.

I. II. III. — häufig in Gesellschaft mit Nitella syncarpa. Die gefundenen Exemplare aus dem Bewässerungsgraben waren wegen der geringen Höhe des Wasserstandes in demselben etwa 15 cm hoch, diejenigen dagegen aus den Teichen erreichten eine Grösse von 30—40 cm, die Internodien hatten eine Länge von 4 bis 7 cm und der Steugel eine Dicke von 1 mm. Die Exemplare dieser Teichformen zeigten selten eine geringe Incrustation, die des Bewässerungsgrabens häufiger, deshalb war die Farbe der ersteren frisch grün, am 6. Oktober war dieselbe jedoch schon meist ins gelblichbraune übergegangen, ein Zeichen baldigen Absterbens. Die Pflanzen waren geschmeidig und leicht biegsam und der Stipularkranz meist wohl entwickelt, nur selten fehlte er ganz; die Blätter, die stets viel kürzer als die Internodien waren, hatten eine Breite von $^1/_2$ bis 1 mm. Die Fructification war reichlich.

Ch. coronata ist bisher in Schlesien nur in dem südöstlichen Zipfel der Provinz in der Gegend um Rybnik, Pless und Ratibor von Migula gefunden worden, wo sie auch A. Br. erwartet hatte. Was Migula in seinen „Characeen" in Rabenhorst's Kryptogamenflora, Band V, pag. 326, über den Standort von Ch. coronata sagt, trifft fast genau auch für die Versuchsteiche bei Trachenberg zu. Dieselben wurden den vergangenen Winter 1895/96 trocken liegen gelassen, durchfroren stark und sind mit Schilf und Riedgräsern bewachsen, sie wurden umgeackert, Teich II im Herbste, in ihm war Ch. coronata namentlich häufig, ebenso in Teich I, der im Herbste vorigen Jahres zum Theil abgeschachtet und ebenfalls umgeackert worden war. In Teich VII z. B., der starke Moosvegetation zeigte und nicht beackert worden war, fand sie sich spärlicher. In Teich I und II ist der Boden sandig-lehmig, ebenso in dem ausser wenigen Scirpus- und Juncusexemplaren keine andere als Characeen- und Spirogyrenvegetation bergenden Bewässerungsgraben. Irgend welcher Lichtmangel war nicht vorhanden, da schattenspendende Pflanzen am Ufer der Teiche und des Grabens fehlen. Die Wasserhöhe betrug in den Teichen im Durchschnitt $^1/_2$ m; im Bewässerungsgraben wohl nie über 25 cm, meist 15—20 cm.

4. *Ch. fragilis* Dew.

I. II. III. — häufig, fast nur ein und dieselbe Form. Sie scheint auch Schatten vertragen zu können, denn sie fand sich selbst mitten im dichten Schilfe, nahm aber dann einen etwas schlankeren Wuchs an.

II. Chlorophyceae.

Coleochaetaceae.

Coleochaete Bréb.

5. *C pulvinata* A. Br.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. II., pag. 33, tab. 2, fig. 1.
I. II. — häufig an faulenden Blättern von Glycera spectabilis.
6. *C. soluta* Pringsh.
I. II. — häufig an Potamogeton lucens-Blättern und anderen Wasserpflanzen.
*7. *C. scutata* Bréb.
I. II. — wie vorige.

Oedogoniaceae.

Bulbochaete Ag.

Sect. 1. *Eu — bulbochaetae.*

8. *B. polyandra* Cleve.
Wittr. Prod. Monogr. Oed. pag. 46, tab. I, fig. 19—20.
I. — selten.
9. *B. setigera* (Roth) Ag.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I., pag. 72, tab. 6, fig. 3.
I. II. — häufig.

Sect. II. *Ellipsoporae.*

10. *B. subsimplex* Wittr.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I. pag. 74, tab. 6, fig. 11 sub nom. B. pygmaea var. major Pringsh.
I. - selten.
11. *B. minor* A. Br.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I. pag. 74, tab. 6, fig. 8.
I. — vereinzelt an Equisetum.
12. *B. insignis* Pringsh.
Beitr. z. Morph. d. Alg. I., pag. 73, tab. 6, fig. 7.
I. — vereinzelt.

Oedogonium Link.

* 13. *Oe. crispum* Wittr.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I. pag. 69, tab. 5. fig. 1, sub. nom. Oe. rostellatum Pringsh.
II. — selten.

* 14. *Oe. urbicum* Wittr.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I., pag. 69, tab. 5, fig. 2 sub. nom. Oe. tumidulum Pringsh.
I. — vereinzelt.

15. *Oe. Rothii* (Le Cl.)
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I., pag. 69, tab. 5, fig. 4.
I. — vereinzelt.

16. *Oe. undulatum* A. Br.
I. II. — häufig, aber stets steril.

var. interrupte-incisum nov. var. Tab. I, fig. 1.

Jede vegetative Zelle trägt auf der 2. und 4. der 5 Wölbungen einen seichten Einschnitt, während die 1., 3. und 5. Wölbung normal sind. — Diese Varietät unterscheidet sich von der Var. incisum Hansgirgs (Prod. d. Fl. von Böhmen I., pag. 43) dadurch, dass die erste und 5. Wölbung keinen Einschnitt trägt und stimmt mit ihr hinsichtlich der mittelsten Wölbung, die bei beiden Var. ohne Einschnitt ist, überein. Von der Var. Möbiusii Schmidles (Flora 1896, pag. 297, fig. 1) unterscheidet sich die neue Var. aus den Trachenberger Teichen insofern, als die von Schmidle aus Australien erhaltene Alge an allen Wölbungen eingeschnürt ist. Die Grössenverhältnisse der Zellen stimmen mit dem Typus meist überein, doch beobachtete ich oft bei der Var. Zellen, die 6 mal so lang als breit waren. Die Fusszelle ist, wie Möbius (Flora 1892, pag. 429, fig. 9) angegeben auch bei meiner Var. glatt und ohne Wölbungen, nach unten zu verjüngt und der Fuss mit Eisenoxyd bräunlich gefärbt. Der Scheitel der obersten Zelle eines Fadens zeigt eine eigenthümliche spitzconvexe Form.

17. *Oe. Braunii* Kütz.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg I., pag. 70, tab. 5, fig. 6.
I. — vereinzelt.

* 18. *Oe. rugulosum* Nordst.
Nordst. Bohusläns Oedog. tab. 3, fig. 12 und 13.
I. — vereinzelt.

*19. *Oe. concatenatum* (Hass.) Wittr.
Pringsh. Beitr. z. Morph. d. Alg. I., pag. 71, tab. 5, fig. 9.
sub. nom. Oe. apophysatum Pringsh.
I. — selten.

Cylindrocapsaceae.

Cylindrocapsa Reinsch.

20. *C. involuta* Reinsch.
Algenfl. v. Mittelfr. pag. 66, tab. 6, fig. 1.
Zwischen Bulbochaete, Oedogonium und Conferven in Teich XIII.
II. — vereinzelt.

*21. *C. amoena* Wolle.
De Toni, Sylloge alg. Band I, 1. 2. pag. 93.
Wie vorige.
I. — selten. **Tab. 1, fig. 2.**.

Mycoideaceae.

Chaetopeltis Berth.

*22. *Ch. minor* Möbius.
Epiphytisch auf Potamogeton lucens-Blättern.
I. II. — vereinzelt.

Chaetophoraceae.

Chroolepideae.

Microthamnion Näg.

23. *M. Kützingianum* Näg.
Kirchn. Mikrosk. Pflanzenw. d. Süsswassers, tab. 1, fig. 10.
I. II. — vereinzelt auf verschiedenen Fadenalgen.

Phaeothamnieae.

Phaeothamnion Lagerh.

*24. *Ph. confervicolum* Lagerh.
Engl.-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, pag. 96, fig. 61.
I. — selten, wie vorige.

Chaetophoreae.

Herposteiron (Näg.) Hansg.

25. *H. confervicolum* Näg.
Kirchn. Microsk. Pflanzenwelt des Süsswassers. tab. I, fig. 15.
I. II. — sehr häufig auf Oedogonien und Conferva, auch mehrfach mit Aplanosporen beobachtet.

Chaetonema Nowak.

26. *Ch. irregulare* Nowak.
Kirchn. Microsk. Pflanzenwelt d. Süsswassers. tab. 1, fig. 14.
II. — vereinzelt in den Schleimhüllen von Schizochlamys.

Chaetosphaeridium Klebahn.

* 27. *Ch. Pringsheimi* Klebahn.
Pringsh. Jahrb. Band XXIV, pag. 276, tab. IV, fig. 1—7.
I. II. — vereinzelt auf Spirogyra, Bulbochaete, an Scirpus und Potamogeton.

Chaetophora Schrank.

28. *Ch. cornu damae* (Roth) Ag.
var *genuina* De. Toni.
I. — selten, nicht mit Kalk incrustirt.

Stigeoclonium Kütz.

29. *S. tenue* Kütz.
II. — vereinzelt an abgestorbenen Blättern.

Ulothrichaceae.

Uronema Lagerh.

* 30. *U. confervicolum* Lagerh.
Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien. Teil I, Chlorophyceen pag. 85, fig. 51.
I. — selten zwischen Bulbochaeten, Oedogonien und Conferven gemeinsam mit Cylindrocapsa amoena Wolle.

Conferva (L.) Lagerh.

31. *C. bombycina* (Ag.) Wille.
I. II. — sehr häufig ausgedehnte, hellgrüne Watten bildend.

Microspora (Thur.) Lagerh.

32. *M. stagnorum* (Kütz.) Lagerh.
I. II. — häufig.

Ulothrix Kütz.

* 33. *U. (Hormospora) irregularis* Wille.
Bidrag till Kundskaben om Norges Ferskvandsalger pag. 63, tab. II, fig. 41 42.
Tab. I, fig. 3 a b.
Nach Cienkowski's Untersuchungen über die Morphologie der Ulothricheen[1]) gehören die als Hormospora bezeichneten Algen in den Entwicklungsgang von Ulothrixspecies; auch Wille l. c. pflichtet dem bei. Ich beobachtete bei einem Exemplare (fig. 3, a) eine Reihe ellipsoidischer Zellenpaare, die in dicker Gallerte eingelagert waren. Eine gemeinsame Zellhaut umschloss dieselben und durch eine in der Aequatorialebene gelegene Zellwand waren sie getrennt. Der Zellinhalt war an den spitzen Enden an beiden Seiten der Basis ein wenig contrahiert. Nach einigen Tagen sah ich einen andern Zellfaden dieser Alge im Hormospora-Stadium, (fig. 3, b), dessen Entwickelung gegen denjenigen fig. 3, a fortgeschritten war. Die ellipsoidischen Zellenpaare hatten sich getrennt, mit Ausnahme der Terminalzelle (t), und die Reste der primären gemeinsamen Zellwände (zw) waren noch deutlich als kappenartige Schalen zu sehen. Die einzelnen Zellen der Zellenpaare hatten sich mit Ausnahme der dritten Zelle (von oben gezählt) nochmals geteilt, waren dadurch auseinandergerückt und bildeten so den Hormosporazustand, den Wille l. c. in fig. 42 linke Hälfte abbildet, während sich die rechte Hälfte dieser Figur bei Wille meiner fig. 3, a nähert, nur ist bei Wille das Zellenpaarellipsoid wesentlich flacher.
I, II. — vereinzelt.

34. *U. spec. (Hormospora mutabilis* Näg.)
Einzell. Alg. pag. 78, tab. III, fig. B.
II. — vereinzelt, doch oft lange Fäden.

35. *U. zonata (Web. et Mohr)* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

Hydrodictyaceae.

Sorastrum Kütz.

36. *S. spinulosum* Näg.
* var *crassispinum* Hansg.
Tab. III, fig. 2.

---

[1]) Bull. de l'Académie impériale des Sciences de St. Petersbourg, Tome IX, 1876.

Die Zellen der beobachteten Exemplare hatten von der Seite gesehen eine verkehrt eiförmige Form, d. h. das breitere Ende war das proximale und das stacheltragende distale das schmalere.

I. II. — häufig.

In den Versuchsteichen sah ich auch mehrfach ein sehr kleines Gebilde, welches dem Selenosphaerium Hathoris Cohn (Desm. von Bongo fig. 16) ähnlich sah, indem es eine centrale, allerdings undeutlich conturierte, gallertähnliche Kugel hatte, auf welcher mit kurzen Stielchen Zellen aufsassen, die, abgesehen von ihrer geringen Grösse, denjenigen der Hansgirg'schen Varietät von S. spinulosum sehr ähnlich sahen, deren Scheitel aber in der Vorderansicht eher convex als concav, mitunter gradlinig war. Ich verglich diese kleinen Formen mit microscopischen Dauerpräparaten der Cohn'schen Originalexemplare von Selenosphaerium Hathoris und fand dieselben gänzlich verschieden von denselben, namentlich hinsichtlich der Grösse und Form der Zellen und der Feinheit der Stacheln, die bei S. Hathoris länger und haarförmig sind. Möglicherweise stellten diese kleinen Gebilde Jugendzustände des Sorastrum spinulosum dar, welche, wie es für die Hydrodictyaceen charakteristisch ist, aus den Zellen älterer Exemplare ausgeschlüpft waren und deren Stielchen und Centralkugel später reduciert wird.

Coelastrum Näg.

37. *C. cubicum* Näg.

Einzell. Alg. pag. 97 tab. V fig. C. 2.

I. II. — vereinzelt.

38. *C.* **pseudocubicum nov. spec. Tab. II, fig 1. 2.**

Coenobium würfelförmig, aus 8 Zellen bestehend, welche nach aussen 1—3 Fortsätze tragen. Die Fortsätze sind bald mehr, bald weniger vorgezogen, bald breiter, bald schmäler, alle aber an der Endfläche mit einer etwas verdickten Zellmembran versehen. Der von den Zellen innen frei gelassene Hohlraum wird von convexen Linien begrenzt und erscheint deshalb viel grösser als derjenige bei C. cubicum Näg., welche von concaven Linien begrenzt wird.

Länge des Coenobiums 40 μ
Länge und Breite der Zellen 20 μ

Diese Coelastrumspecies fand ich besonders in Teich IV häufiger sowohl am 4. und 5. Juli, als auch am 15. September constant in den von mir beschriebenen und gezeichneten Formen. Auch in den andern Teichen kam sie hin und wieder vor.

39. *C.* **irregulare nov. spec. Tab. III, fig. 1.**

Coenobium kugelig oder ellipsoidisch, Zellen mit 3 bis 4 Nachbarzellen zusammenhängend und je einem freien vorgezogenen Fortsatze, dessen Seiten stets concav sind, während die Breite seines Scheitels verschieden ist. An demselben eine geringe Verdickung der Zellhaut, die dort stärker lichtbrechend erscheint. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen des Coenobiums von sehr unregelmässiger Gestalt.

Grösse des Coenobiums im Durchm. 70 μ.
Länge und Breite der Zellen 12 bis 17 μ.

Coelastrum irregulare fand sich gleich dem C. pseudocubicum ebenfalls in Teich IV am häufigsten, ohne indessen den andern Teichen gänzlich zu fehlen, sowohl im Sommer als auch im Herbste.

40. *C. microporum* Näg.
I. II. — häufig.

Pediastrum Meyen.

41. *P. biradiatum* Meyen.
I. II. — häufig.
* var. *punctatum* Racib.
I. — selten.

42. *P. Ehrenbergii* A. Br.
Alg. unicell. tab. V, fig. H.
I. II. — sehr häufig.

43. *P. duplex* Meyen.
I. II. — vereinzelt, mitunter häufig.
var. *asperum* A. Br.
I. — vereinzelt,

44. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
I. II. — häufig.
var *granulatum* (Kütz.) A. Br.
I. II. — vereinzelt.
var. *longicorne* Reinsch.
I. — selten.
var *brevicorne* Reinsch.
I. — selten.

Protococcaceae.

Sciadium A. Br.

45. *S. gracilipes* A. Br.
Borge, Chlorophyc. von Nordrussland pag. 10, tab. 1, fig. 2.
I. II. — vereinzelt.

46. *S. Arbuscula* A. Br.
I. — selten.

Ophiocytium Näg.

47. *O. parvulum* (Perty) A. Br.
I. II. — vereinzelt.
48. *O cochleare* (Eichw.) A. Br.
I. II. — häufig.
* var. *bicuspidatum* Borge.
forma *longispina* Lemmermann.
IV. Forschungsbericht der Plöner biol. Station, pag. 163 fig. 4—6.
I. — vereinzelt.
49. *O. majus* Näg.
I. II. — vereinzelt.

Characium A. Br.

50. *Ch. longipes* Rabenh.
A. Braun, Alg. unicell, tab. V, D.
I. II. — nicht selten an Oedogonium und Conferva.
*51. *Ch. acutum* A. Br.
Alg. unicell., tab. V, C.
I. II. — vereinzelt ebenfalls an Oedogonium.

Pleurococcaceae.

Polyedrium Näg.

*52. *P. Pinacidium* Reinsch.
Algenfl. von Mittelfranken pag. 80, tab. III, fig. 3.
II. — selten.
*53. *P. pentagonum* Reinsch.
Algenfl. von Mittelfranken pag. 76, tab. III, fig. 2.
II. — selten.
54. *P trigonum* Näg.
Einzell. Alg. pag. 84, tab. IV, fig. B 1.
II. — selten.
var. papilliferum nov. var. Tab. I, fig. 6.
Dreieckig, Seiten concav, Ecken stumpflich zugerundet mit kurzen papillenartigen Stacheln besetzt. Länge 12—15 μ.
I. II. — häufig.

55. *P. Gigas* Wittr.
Gotlands och Oelands sötvattensalg. pag. 33, tab. IV, fig. 4.
I. II. — vereinzelt.
* var. *crenulatum* Boldt.
Sibiriens Chlorophyc. tab. V, fig. 1.
I. — selten.

Scenedesmus Meyen.

56. *S. quadricauda* (Turp.) Bréb.
I. II. — häufig.
var. asymmetrica nov. var. Tab. I, fig. 5.
Coenobium meist 4zellig. Erste und vierte Zelle an den Enden mit je einem Stachel von der Länge der halben Zelle besetzt, ausserdem, aber nur auf einer Seite, je einen Stachel auf der Mitte jeder Zelle tragend.
II. — selten.
* var *hyperabundans* Gutwinski.
Flora alg. Leop. pag. 20, tab. I, fig. 2.
I. II. — vereinzelt.
57. *S. obliquus* (Turp.) Kütz.
I. II. — häufig.
var. *dimorphus* (Turp.) Rabenh.
I. II. — häufig.
58. *S. Hystrix* Lagerh.
Stockholmstarktens Pediastréer. tab. II, fig. 18.
I. II. — vereinzelt.
59. *S. denticulatus* Lagerh.
Stockholmstarktens Pediastréer. tab. II. fig. 14—16.
I. II. — vereinzelt.
60. *S.* **acutiformis nov. spec. Tab. I, fig. 4.**
Coenobium meist 4zellig, Zellen unten und oben einen kurzen Stachel tragend. Erste und letzte Zelle in der Scheitelansicht (fig. 4 b) mit 4, die beiden mittleren Zellen mit je 2 Rippen. Länge 20 μ, Breite 15 μ.
II. — selten.
61. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.
I. II. — häufig.

Crucigenia Morren.

62. *C. quadrata* Morren.
I. II. — häufig, namentlich im Juli.

Raphidium Kütz.

63. *R. polymorphum* Fres.
I. II. — häufig.

Kirchneriella Schmidle.

* 64. *K. obesa* Schmidle.
Chlorophyc. von Virnheim in Flora 1894, pag. 44, tab. VII, fig. 3.
I. II. — vereinzelt.

* 65. *K. lunata* Schmidle.
Algenfl. des Schwarzwaldes u. d. Rheinebene pag. 15, tab. II, fig. 1 2.
I. II. — mitunter häufig.

Nephrocytium Näg.

66. *N. Agardhianum* Näg.
Einzell. Alg. pag. 80, tab. III, fig. C.
I. II. — vereinzelt.

Eremosphaera De By.

67. *E. viridis* De By.
De Bary, Conj. tab. VIII, fig. 26 u. 27.
II. — vereinzelt.

Oocystis Näg.

68. *O. Naegelii* A. Br.
I. II. — vereinzelt.

69. *O. solitaria* Wittr.
I. — seltener wie der vorige.

Gloeocystis Näg.

70. *G. vesiculosus* Näg.
Einzell. Alg. pag. 66, tab. IV, fig. F.
I. II. — vereinzelt.

Dimorphococcus A. Br.

* 71. *D. lunatus* A. Br.
Rabenhorst, Flor. europ. alg. III., pag. 6, fig. 7.
I. II. — selten.

Schizochlamys A. Br.

72. *S. gelatinosa* A. Br.
Wille in Engl.-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. Teil I, Chlorophyceen pag. 57, fig. 36 D.
II. — häufig, bildete über wallnussgrosse, hellgelblichgrüne oder fast farblose, schleimige Massen an der Oberfläche des Wassers.

Tetrasporaceae.

Dictyosphaerium Näg.

* 73. *D. pulchellum* Wood.
Freshwater Algae of North America, pag. 84, tab. 10, fig. 4.
I. II. — vereinzelt.

74. *D. Ehrenbergianum* Näg.
Einzell. Alg., pag. 74, tab. II, fig. E.
I. — selten.

Botryococcus Kütz.

75. *B. Braunii* Kütz.
I. II. — sehr häufig.

Mischococcus Näg.

* 76. *M. confervicola* Näg.
var. *bigeminus* Näg.
Einzell. Alg., pag. 80, tab. II, fig. D.
II. — selten, aber in gut entwickelten und reichlich verzweigten Exemplaren.

Palmodactylon Näg.

77. *P. varium* (Näg.) De Wildemann.
I. — selten.

Chlorangium Stein.

* 78. *C. stentorinum* (Ehrb.) Stein.
Organ. d. Infus. III. 1. tab. XIX, fig. 1—8.
II. — vereinzelt an Cyclopsarten.

III. Phytomastigophorae.

Dinoflagellatae.

Peridiniaceae.

Glenodinium Ehrb.

* 79. *G. neglectum* Schilling.
Süsswasser-Peridineen, pag. 65, tab. III, fig. 17.
II. — häufig.

* 80. *G. uliginosum* Schilling.
Süsswasser-Peridineen, pag. 64, tab. III., fig. 16.
I. II. — selten.

81. *G. cinctum* Ehrb.
II. — vereinzelt.

Ceratium Schrank.

* 82. *C. cornutum* Ehrb.
Stein, Org. d. Inf. III. 2. tab. XIII, fig. 6—15.
I. II. — vereinzelt.

* 83. *C. hirundinella* Bergh.
Stein, Organ d. Inf. III. 2. tab. XIV, fig. 1—11.
I. — selten.

Peridinium Ehrb.

84. *P. tabulatum* Clap. et Lachm.
Stein, Organ d. Inf. III. 2. tab. XI, fig. 9—18.
I. II. — vereinzelt.

85. *P. minimum* Schilling.
Süsswasser-Peridineen, pag. 74, tab. III, fig. 25.
I. II. — selten.

Flagellatae.

Volvocaceae.

Volvox L.

86. *V. globator* L.
I. II. — häufig, im Plankton besonders.

87. *V. aureus* Ehrb.
Stein, Organ. d. Inf. III. 1. Tab. XVII, fig. 5—12.
I. II. — seltener mit vorigem.

Eudorina Ehrb.

88. *E. elegans* Ehrb.
Stein, Organ d. Inf. III. 1. tab. XVI, fig. 8—12.
I. II. — häufig.

Pandorina Bory.

89. *P. Morum* Bory.
Stein, Organ. d. Inf. III. 1. tab. XVI, fig. 13—18.
I. II. — häufig.

Chloropeltaceae.

Phacus Nitzsch.

*90. *P. pyrum* (Ehrb.) Stein.
Organ. d. Infus. III. 1. tab. XIX, fig. 51—54.
II. — vereinzelt.

91. *P. pleuronectes* Nitzsch.
I. II. — häufig.

*92. *P. longicaudus* Duj.
Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XX, fig. 1—3.
II. — selten.

Chloropeltis Stein.

*93. *Ch. hispidula* (Eichw.) Stein.
Organ. d. Inf. III. 1. tab. XIX, fig. 41—44.
II. — selten.

Euglenaceae.

Trachelomonas Ehrb.

94. *T. volvocina* Ehrb.
I. II. — häufig.
* var. *rugulosa* (Stein) Klebs.
Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXII, fig. 12—13.
II. — vereinzelt.

*95. *T. lagenella* Stein.
Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXII, fig. 14—16.
II. — vereinzelt.

*96. *T. hispida* Stein.
Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXII, fig. 20—32.
I. II. — häufig.
var. subarmata nov. var. Tab. I, fig. 7.

Am unteren und oberen Theile der Schalenoberfläche mit längeren Stacheln versehen, als an den übrigen Theilen derselben. Grösse wie beim Typus.

var. rectangularis nov. var. Tab. I, fig. 8.

Stein. Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXII, fig. 34.

Diese Form weicht durch ihre längliche Gestalt, die im Umrisse fast rechteckig erscheint, dadurch soweit von der typischen T. hispida ab, dass ich berechtigt zu sein glaube, sie als neue Var. zu derselben zu stellen.

I. II. — selten.

* 97. *T. bulla* Stein.

Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXII. fig. 41, 42.

II. — selten.

Die beobachteten Formen waren mitunter fast genau elliptisch oder nur sehr schwach eiförmig.

Colacium Ehrb.

* 98. *C. vesiculosum* Ehrb.

Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XXI, fig. 26—34.

II. — selten an Cyclops.

Euglena Ehrb.

99. *Eu. acus* Ehrb.

Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XX, fig. 12-13.

I. II. — vereinzelt.

* var. *hyalina* Klebs.

Organisation einig. Flagell. pag. 309, tab. II, fig. 10.

I. — selten.

* 100. *Eu. tripteris* (Duj.) Klebs.

Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XX, fig. 6.

I. — vereinzelt.

* 101. *Eu. oxyuris* Schmarda.

Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XX, fig. 4. 5.

II. — vereinzelt.

102. *Eu. spirogyra* Ehrb.

Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XX, fig. 7—9.

I. — selten, II. — häufiger.

103. *Eu. viridis* Ehrb.

I. II. — häufig.

Dinobryaceae.

Epipyxis Ehrb.

* 104. *E. utriculus* Ehrb.
Stein, Organ. d. Infus. III. 1. tab. XII, fig. 6—11.
I. — seltener, II. — häufig an Mougeotiafäden.

Dinobryon Ehrb.

* 105. *D. sertularia* Ehrb.
Stein, Organ d. Infus. III. 1. tab. XII, fig. 1—4.
I. II. — häufig.

IV. Conjugatae.

Mesocarpaceae.

Mougeotia (Ag.) Wittr.

106. *M. viridis* (Kütz.) Wittr.
I. — häufig.

Zygnemaceae.

Spirogyra Link.

107. *S. longata* Kütz.
II. — häufig in Teich XIII, auch reichlich fructificierend.
108. *S. crassa* Kütz.
var *Heeriana* Näg.
Kützing, Tab. phyc. Band V, fig. 28.
I. — häufig, auch copul.

Zygnema (Ag.) De By.

109. *Z. stellinum* Ag.
var. *tenue* Rabh.
I. — häufig auf den abgeschachteten Theilen der Teiche.

Desmidiaceae.

Filiformes.

Gonatozygon De By.

110. *G. Brebissonii* De By.
var. **anglicum nov. var.**
Ralfs, Brit. Desm. tab. XXVII, fig. 6c.
I. — selten.

Die von Ralfs l. c. abgebildete und von Raciborski als var, gallicum benannte Var. bezeichne ich desshalb als var. anglicum, weil sie von der französischen bei Bréb., Liste Desm. tab. I, fig. 33. erheblich in ihrer Gestalt abweicht.

* var. *vulgaris* Racib.
De nonnull. Desm. pag. 11, tab. V, fig. 10.
II. — selten.

Hyalotheca Ehrb.

111. *H. dissiliens* Bréb.
I. II. — vereinzelt, nur in Teich XIII häufiger.

Desmidium Ag.

112. *D. Swartzii* Ag.
I. — selten.

113. *D. aptogonium* Bréb.
De Bary, Conj. pag. 76, tab. VI, fig. 55—56.
I. II. — mitunter in sehr langen Fäden häufig zwischen Oedogonium, Bulbochaete und Conferven, namentlich in Teich XIII.

114. *D. quadrangulatum* Ralfs.
var. *acutilobum* Racib. **forma protractum nov. form. Tab. III, Fig. 7.**
De nonnull. Desm. pag. 66, tab. V, fig. 7. Ecken der Seitenansicht mehr vorgezogen als bei der Raciborski'schen Varietät.
I. II. — namentlich gegen den Herbst hin häufig.
Wird in Hauck und Richter's Phycotheka universalis ausgegeben werden.

Sphaerozosma Corda.

115. *S. vertebratum* Ralfs.
II. — selten, nur einmal beobachtet.

Onychonema Roy et Biss.

116. *O. filiforme* Nordst.
I. II. — vereinzelt.

Spondylosium Bréb.

117. *S. depressum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.

118. *S. pulchellum* Arch.
I. II. — vereinzelt.

Integrae.

Penium Bréb.

119. *P. cylindrus* Bréb.
var. *silesiacus* Kirchn.
Schmidle, Alpine Algen pag. 11, tab. XIV, fig. 29.
I. — selten.
120. *P. Navicula* Bréb.
I. II. — häufig auch mit **Zygote. Tab. III, Fig. 3.**

Spirotaenia Bréb.

121. *S. minuta* Thur.
var. *minutissima* Kirchn.
I. II. — selten.

Closterium Nitzsch.

122. *C. acerosum* (Schrank) Ehrb.
I. – seltener, II. — häufiger.
* var. *lanceolatum* (Kütz.) Klebs.
II. — vereinzelt.
123. *C. turgidum* Ehrb.
Ralfs, Brit. Desm. pag. 165, tab, XXVII, fig. 3.
I. II. — selten.
124. *C. strigosum* Bréb.
Liste Desm. pag. 153, tab. II, fig. 43.
I. II. — vereinzelt.
125. *C. Lunula* (Muell.) Nitzsch.
I. II. — selten.
126. *C. costatum* Corda.
I. — selten.
127. *C. Dianae* Ehrb.
I. II. — häufig.
128. *C. parvulum* Näg.
I. II. — häufig.
129. *C. Jenneri* Ralfs.
I. II. — vereinzelt.
130. *C. moniliferum* (Bory) Ehrb.
I. II. — häufig.
131. *C. Leibleinii* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

132. *C. Kützingii* Bréb.
Liste Desm. pag. 156, tab. II, fig. 40.
II. — vereinzelt.
133. *C. rostratum* Ehrb.
I. — selten.
134. *C. pronum* Bréb.
I. II. — häufig.

Constrictae.

Dysphinctium Näg.

135. *D. Cucurbita* (Bréb.) Reinsch.
I. II. — vereinzelt.
136. *D. quadratum* (Ralfs) Hansg.
I. — selten.
137. *D. connatum* (Bréb.) De By.
I. II. — vereinzelt.
138. *D. anceps* (Lund.) Hansg.
I. — selten.

Pleurotaenium Näg.

139. *P. Trabecula* Ehrb.
* var. *crassum* Wittr.
Gotlands och Oelands Sötvattensalg. pag. 62, tab. IV, fig. 17.
I. II. — vereinzelt.
140. *P. Ehrenbergii* (Ralfs) Delponte.
I. II. — häufig.

Pleurotaeniopsis Lund.

141. *P. Cucumis* (Corda) Lagerh.
I. II. — vereinzelt.
142. *P. De Bary.*
* var. *inflatum* Klebs.
I. — selten.

Incisae.

Cosmarium Corda.

143. *C. granatum* Bréb.
* var. *crenulatum* Schmidle.
I. — vereinzelt.
* var *Delpontei* Gutw.
Flor. alg. Leop. pag. 47, tab. I, fig. 30.
I. II. — selten.

144. *C bioculatum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.
145. *C. laeve* Rabenh.
I. — selten.
146. *C crenulatum* Näg.
I. II. — vereinzelt.
* var. *Reinschii* Schmidle.
Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene tab. IV, fig 10.
I. II. — seltener als der Typus.
* 147. *C. danicum* Börgesen.
Bidrag t. Bornholms Desm. pag. 145, tab. VI, fig. 6.
I. II. — vereinzelt.
* 148. *C. striatum* Boldt.
II. — selten.
149. *C. contractum* Kirchn.
I. II. — mitunter häufig.
150. *C. pseudoprotuberans* Kirchn.
I. II. — vereinzelt.
* var. *angustius* Nordst.
forma *leopoliense* Gutw.
Flor. alg. Leop. pag. 54, tab. II, fig. 8.
I. II. — häufig.
* 151. *C. ellipsoideum* Elfving.
II. — selten.
* 152. *C. Scenedesmus* Delp.
var. *intermedium* Gutw.
Fast immer von einer dicken deutlichen Gallerthülle umgeben, die schon ohne Färbung sichtbar war und die etwa bis zum halben Durchmesser der Zelle von derselben abstand.
Gutwinski, Flor. alg. Leop. pag. 46, tab. I, fig. 28.
I. II. — häufig.
* 153. *C. helcangulare* Nordst.
Bornh. Desm. pag. 199, tab. VI, fig. 16.
I. II. — selten.
* 154. *C. subpunctulatum* Nordst.
Flora 1894, pag. 59, tab. VII, fig. 19.
I. -- selten.
155. *C. Wittrockii* Lund.
I. II. — vereinzelt.
156. *C. pachydermum* Lund.
I. II. — vereinzelt.

157. *C. margaritiferum* Menegh.
I. II. — selten.

158. *C. Botrytis* Menegh.
I. II. — häufig.
* var. *tumidum* Wolle.
Schmidle, Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene pag. 99, tab. IV, fig. 25.
I. — vereinzelt.

159. *C. tetraophthalmum* Menegh.
I. II. — selten.

* 160. *C. Ungerianum* (Näg.) De By.
Einzell. Alg. pag 120, tab. VII A, fig. 10.
I. — vereinzelt, II. — häufiger.

* 161. *C. subbroomei* Schmidle.
Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene, pag. 104, tab. V, fig. 22—24.
I. II. — selten.

* 162. *C. rectangulare* Grun.
Eichler in Pamiet. Fizy. pag. 59, tab. I, fig. 8.
I. II. — häufig.

* 163. *C. subrectangulare* Gutw.
Flor. alg. Tarnopol. pag. 92, tab. III, fig. 23.
I. II. — vereinzelt.

* 164. *C. pseudotaxichondrum* Nordst.
I. II. — häufig.

165. *C. bireme* Nordst.
forma major Schmidle.
Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene, p. 103, tab. VI, fig. 12.
I. — selten.

166.. *C. phaseolus* Bréb.
I. II. — selten.
* var. *achondrum* Boldt.
Sibiriens Chlorophyc. pag. 103, tab. V, fig. 7.
I. II. — häufig.
* var. *elevatum* Nordst.
Schmidle, Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene, pag. 102, tab. V, fig. 12.
I. II. — vereinzelt.

* 167. *C. orthogonum* Delp.
forma Gutwinskii, Flor. glon. Galic. III, pag. 125, tab. III fig. 16.
I. — selten.

* 168. *C. subprotumidum* Nordst.

Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene, pag. 102, tab. V, fig. 13.

Ecken in der Vorderansicht nicht wie bei Schmidle, sondern wie bei Nordstedt in Nordst. & Wittr., Desm. et Oedog. in Tirolia coll. pag. 38, tab. XII, fig. 14.

I. II. — vereinzelt.

* 169. *C. Turpinii* Bréb.

Delponte, Desmid. subalp. pag. 23, tab. VIII, fig. 40—43.

I. II. — selten.

* 170. *C. lobulatum* (Wolle?) Schmidle.

forma

In der Vorder- und Scheitelansicht ohne Granneln auf der Mitte der Zellhälfte. Grösse wie beim Typus.

I. II. — selten.

Xanthidium Ehrb.

171. *X. cristatum* Bréb.

Ralfs, Brit. Desm. pag. 115, tab. XIX, fig. 3, a—c.

I. — vereinzelt.

* var. *uncinatum* Bréb.

Ralfs, Brit. Desm. pag. 115, tab. XIX, fig. 3, d—f.

I. II. — vereinzelt.

172. *X. antilopaeum* Kütz.

var. *fasciculoides* Lütkemüller.

Ralfs, Brit. Desm. pag. 114, tab. XX, fig. 1.

I. II. — vereinzelt.

Arthrodesmus Ehrb.

173. *A. octocornis* Ehrb.

II. — vereinzelt, nur in Teich VIII häufiger.

174. *A. hexagonus* Boldt.

var. tetraspinosus nov. var. Tab. III, fig. 5.

In der Scheitelansicht nicht 6, sondern 4 feine Stacheln zeigend.

Länge der Zelle 13 μ.
Breite 10 μ.

II. — vereinzelt.

* 175. *A. bifidus* Bréb.

forma Gutwinskii, Flor. alg. Leopol. pag. 64, tab. III, fig. 8.

II. — selten.

* 176. *A. glaucescens* Wittr.
I. II. — vereinzelt.
177. *A. Incus* Hass.
* forma *Joshuae* Gutw.
Flor. alg. Leopol. pag. 64, tab. III, fig. 6.
I. — selten.
178. *A. convergens* Ehrb.
I. — selten, II. — häufiger.

Euastrum Ehrb.

179. *Eu. verrucosum* Ehrb.
Ralfs, Brit. Desm. pag. 79, tab. XI, fig. 2
I. II. — vereinzelt.
180. *Eu. binale* Ehrb.
I. II. — vereinzelt.
181. *Eu elegans* Kütz.
I. II. — vereinzelt.
182. *Eu. venustum* Hantsch. non Bréb.
I. – selten.
* 183. *Eu. amoenum* Gay.
Monogr. loc. Conj. pag. 53, tab. I, fig. 7.
I. II. – vereinzelt.
* 184. *Eu. mononcylum* Racib.
var. *polonicum* Racib.
Nonnull. Desm. pag. 94, tab. XIII, fig. 6.
I. II. — vereinzelt, manchmal häufiger.

Micrasterias Ag.

185. *M. truncata* Bréb.
Zellhaut fein punktirt.
II. — selten.
186. *M. crux melitensis* Hass.
forma Tab. III, fig. 4.
II. — selten.

Staurastrum Meyen.

187. *S. dejectum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.
Mitunter fanden sich auch Formen, die Schmidle: Algenfl. d. Schwarzwaldes und d. Rheinebene tab. V, fig. 26. 27. abbildet, mit kurzen Stacheln.
188. *S. cuspidatum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.

* 189. *S. tunguscanum* Boldt.
Sibiriens Chlorophyc. pag. 114, tab. V, fig. 22.
II. — vereinzelt.
* 190. *S. erasum* Bréb.
Liste Desm. pag. 143, tab. I, fig. 28.
I. — selten.
191. *S. cristatum* (Näg.) Arch.
I. II. — vereinzelt.
192. *S. denticulatum* (Näg.) Arch.
I. — selten.
193. *S. hirsutum* (Ehrb.) Bréb.
forma?
Delponte, Desm. subalpin. pag. 54, tab. XI, fig. 31—32.
I. II. — selten.
194. *S. muticum* Bréb.
* var. *depressum* (Näg.) Nordst.
Nägeli, Einzell. Alg. pag. 126, tab. VIII, fig. A. 1.
I. II. — vereinzelt.
195. *S. orbiculare* (Ehrb.) Ralfs.
I. II. — häufig.
* 196. *S. pygmaeum* Bréb.
Wittrock, Gotlands och Oelands Sötvattensalg. pag. 53, tab. IV, fig. 10.
I. — selten.
* 197. *S. varians* Racib.
var. *badense* Schmidle.
I. — selten.
198. *S. turgescens* De Not.
I. — selten.
199. *S. punctulatum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.
200. *S. Bieneanum* Rabenh.
I. — selten.
201. *S. papillosum* Kirchn.
I. II. — vereinzelt.

var. paucispinosum nov. var.

Stacheln an den Ecken der Vorder- und der Seitenansicht sehr kurz oder gänzlich fehlend, sonst wie der Typus.
I. II. — vereinzelt.
202. *S. quadrangulare* Bréb.
II. — selten.

203. *S. polymorphum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.

* 204. *S. bicorne* Hauptfleisch.
Zellmembran und Hüllgallerte pag. 37, tab. III, fig. 21. 24 27. 30—33.
I. II. — vereinzelt.

205. *S. paradoxum* Meyen.
I. II. — vereinzelt.

206. *S. furcigerum* Bréb.
I. II. — vereinzelt.

var. crassum nov. var. Tab. III, fig. 6.
Fortsätze kurz, und namentlich diejenigen zu beiden Seiten des Isthmus dick, meist mit drei, seltener mit zwei Stacheln an den Enden versehen. 75—81 μ lang und ebenso breit.
I. II. — vereinzelt.

V. Bacillariaceae.

Pinnularia Ehrb.

207. *P. major* Sm.
I. II. — selten.

208. *P. borealis* Ehrb.
I. II. — selten.

209. *P. viridis* Sm.
I. II. — vereinzelt.

210. *P. radiosa* Sm.
I. II. — sehr gemein.

211. *P. mesolepta* Sm.
I. II. — selten.

Navicula Bory.

212. *N. cuspidata* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

213. *N. rhynchocephala* Kütz.
Grunow, Über neue oder ungenügend bekannte Algen, Naviculaceae pag. 530, tab. II, fig. 32 b.
I. II. — vereinzelt.

var. *brevis* Grun.
Oest. Diatom., l. c. Naviculaceae pag. 529, tab. II, fig. 31 c.
I. II. — vereinzelt.

214. *N. dicephala* Kütz.
I. — selten.

215. *N. affinis* Ehrb.
I. II. — vereinzelt.
216. *N. limosa* Ag.
I. II. — vereinzelt.

Stauroneis Ehrb.

217. *S. lanceolata* Kütz.
I. — selten.
218. *S. anceps* Ehrb.
I. II. — selten.

Cymbella Ag.

219. *C. naviculaeformis* Auerswd.
I. — selten.
220. *C. parva* (Sm.) Kirchn.
I. — vereinzelt.
221. *C. gastroides* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

Amphora Ehrb.

222. *A. ovalis* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

Cocconeis Ehrb.

223. *C. communis* Heib.
var. *Placentula* (Ehrb.) Kirchn.
I. II. — vereinzelt.

Gomphonema Ag.

224. *G acuminatum* Ehrb.
I. II. — vereinzelt.
225. *G. capitatum* Ehrb.
I. II. — häufiger.
226. *G. olivaceum* Ehrb.
I. — selten.
227. *G. tenellum* Sm.
I. II. — selten.

Achnanthidium Kütz.

228. *A lanceolatum* (Bréb.) Heib.
I. — vereinzelt.

Nitzschia Hass.

229. *N acicularis* Sm.
I. II. — häufig.
230. *N. amphioxys* Kütz.
I. II. — vereinzelt.
var. *vivax* (Sm.) Grun.
I. II. — vereinzelt.
231. *N. linearis* Sm.
I. — vereinzelt.

Suriraya Turp.

232. *S. angusta* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

Cymatopleura Sm.

233. *C. Solea* Bréb.
var. apiculata Pritch.
I. II. — selten.

Synedra Ehrb.

234. *S. capitata* Ehrb.
II. — selten.
235. *S. Ulna* Ehrb.
I. II. — häufig.
236. *S. oxyrrhynchus* Kütz.
I. II. — vereinzelt.

Tabellaria Ehrb.

237. *T. flocculosa* Kütz.
I. II. — häufig.

Epithemia Kütz.

238. *E. turgida* Kütz.
I. II. — häufig.
var. *Westermanni* (Kütz.) Grun.
I. II. — häufig.
239. *E. Sorex* Kütz.
I. II. — vereinzelt.
240. *E. gibba* Kütz.
I. II. — häufig.

241. *E. ventricosa* Kütz.
I. II. — häufig.

242. *E. Argus* Ehrb.
I. — selten.

Pseud-Eunotia Grun.

243. *P. lunaris* (Ehrb.) Grun.
I. II. — vereinzelt.

Cyclotella Kütz.

244. *C. Meneghiniana* Rabenh.
I. II. — vereinzelt.

VI. Schizophyceae.

1. Heterocysteae.

Rivulariaceae.

Calothrix (Ag.) Thur.

245. *C. solitaria* Kirchn.
In der Gallerthülle von Nostoc sphaericum (Vauch.) Born. et Flah.
I. — selten.

Gloeotrichia Ag.

246. *G. Pisum* Thur.
II. — reichlich an Hypnum wachsend.

Rivularia Roth.

247. *R minutula* (Kütz.) Born. et Flah.
I. II. — häufig.

Scytonemaceae.

Tolypothrix Thur.

248. *T. lanata* (Desv.) Wartm.
var. *aegagropila* (Corda) Hansg.
I. II. — vereinzelt.

Nostocaceae.

Nostoceae Vauch.

249. *N. sphaericum* Vauch.
I. II. — reichlich auf Hypnum und anderen Wasserpflanzen, auch an Holzgegenständen, z. B. an den Schleusen, wachsend.

Anabaena Bory.

250. *A. oscillarioides* Bory.
I. II. — häufig.

Cylindrospermum Kütz.

251. *C. stagnale* Kütz.
I. II. — häufig, namentlich im Abflussgraben.

2. Homocysteae.

Hormogoneae.

Osaillatoriaceae.

Oscillatoria Vauch.

252. *O. tenuis* Ag.
var. *natans* (Kütz.) Gom.
I. — selten, II. — häufiger, besonders in Teich XI und XII.

Coccogoneae.

Chroococcaceae.

Gloeochaete Lagerh.

* 253. *G. bicornis Kirchn.*
Bei den beobachteten Exemplaren konnte der Verlauf der Borste innerhalb der Hüllgallerte bis auf die 4 Zellen gesehen werden.
I. — selten, zwischen Bulbochaeten, Oedogonien, Conferven in Teich XIII.

Glaucocystis Jtz.

254. *G. Nostochinearum* Jtz.
I. II. — vereinzelt.

Aphanothece Näg.

255. *A. microscopica* Näg.
I. II. — vereinzelt.

Merismopedium Meyen.

256. *M. glaucum* Näg.
I. II. — häufig.

Coelosphaerium Näg.

257. *C. Kützingianum* Näg.
I. II. — vereinzelt, mitunter häufig.

Chroococcus Näg.

258. *Ch minutus* Näg.
I. II. — vereinzelt.

Breslau, Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. Universität, December 1896.

Figurenerklärung zu Tafel II.

Sämtliche Figuren sind mit Hülfe des Oberhäuser'schen Zeichenapparates gezeichnet.

Fig. 1. *Oedogonium undulatum* A. Br.
var. *interrupte-incisum* nov. var. $\frac{450}{1}$
Junger Faden mit Fuss- und Scheitelzelle.

Fig. 2. *Cylindrocapsa amoena* Wolle.
a. Endstück eines Fadens. $\frac{450}{1}$
b. Ein Theil desselben stärker vergrössert. $\frac{625}{1}$
c. Junge Zelle mit einem Gallertpolster auf einer Bulbochaetenzelle sitzend. $\frac{450}{1}$

Fig. 3. *Ulothrix (Hormospora) irregularis* Wille. $\frac{625}{1}$
a. Primäres, b. sekundäres Hormosporastadium, bei zw die Reste der primären Zellwände, t die Terminalzelle.

Fig. 4. *Scenedesmus acutiformis* nov. spec. $\frac{625}{1}$
a. Vorder-, b. Scheitelansicht.

Fig. 5. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.
var. *asymmetrica* nov. var. $\frac{625}{1}$
a. Vorder-, b. Seiten-, c. Scheitelansicht.

Fig. 6. *Polyedrium trigonum* Näg.
var. *papilliferum* nov. var. $\frac{625}{1}$

Fig. 7. *Trachelomonas hispida* Stein.
var. *subarmata* nov. var $\frac{625}{1}$

Fig. 8. *T. hispida* Stein var. *rectangularis* nov. var. $\frac{625}{1}$

Tafel III.

Fig. 1, u. 2. *Coelastrum pseudocubicum* nov. spec. $\frac{625}{1}$

Zwei Individuen mit verschiedener Ausbildung der Ecken. a. Würfel von oben, b. von unten, c. auf einer Kante d. auf einer Ecke stehend gesehen. (Zellinhalt durch Alkohol stark contrahiert.)

Tafel IV.

Fig. 1. *Coelastrum irregulare* nov. spec. $\frac{625}{1}$

Fig. 2. *Sorastrum spinulosum* Näg.
var. *crassispinosum* Hansg. $\frac{625}{1}$

Fig. 3. Zygote von *Penium Navicula* Bréb. $\frac{450}{1}$

Fig. 4. *Micrasterias Crux Melitensis* Ralfs. $\frac{450}{1}$

Fig. 5. *Arthrodesmus hexagonus* Boldt.
var. *tetraspinosus* nov. var. $\frac{625}{1}$

Fig. 6. *Staurastrum furcigerum* Bréb.
var. *crassum* nov. var. $\frac{450}{1}$
a. Vorder-, b. Scheitelansicht.

Fig. 7. *Desmidium quadrangulatum* Kütz.
var. *acutilobum* Racib.
forma protractum nov. forma. $\frac{625}{1}$

a. Vorder-, b. Seitenansicht (Gallerthülle und Punktierung der Membran mit Methylenblau sichtbar gemacht..)

IV.

Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen.

Von **E. Lemmermann** (Bremen).

Mit 2 Abbildungen und einem Situationsplan.

I. Einleitung.

Im Frühjahre 1896 wandte sich der in Fischereikreisen wohlbekannte Forellenzüchter, Herr Rittergutsbesitzer S. Jaffé in Sandfort bei Osnabrück, mit der Bitte an den Direktor der Biologischen Station in Plön, eine genaue algologische Durchforschung seiner Teiche veranlassen zu wollen. Herr Dr. O. Zacharias forderte mich infolge davon auf, die fragliche Untersuchung zu übernehmen. Gern kam ich dieser Aufforderung nach, da ich hoffen durfte, für die von Quellbächen gespeisten Forellenteiche manche biologisch interessanten Thatsachen konstatieren zu können. Die Untersuchung, welche in der Zeit vom 11.—15. Juli 1896 ausgeführt wurde, hat meine Erwartungen nicht getäuscht. Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf den folgenden Bericht. Ich gebe zunächst in grossen Zügen eine Beschreibung der einzelnen Teiche. Im Anschlusse daran stelle ich einige allgemeine Thatsachen zusammen, und in einem Schlusskapitel gebe ich ein Verzeichniss der von mir beobachteten Algenformen.[1])

Herrn Rittergutsbesitzer S. Jaffé danke ich auch an dieser Stelle für die mir geleistete vielfache Unterstützung, durch die meine Arbeit wesentlich gefördert wurde. Ebenso bin ich Herrn Dr. O. Zacharias für die gütige Ueberlassung einiger mir nicht zugänglicher Schriften zu grossem Danke verpflichtet.

---

[1]) Siehe auch E. Lemmermann: „Ueber schädliche Algenwucherungen in den Forellenteichen von Sandfort." Orientierungsbl. f. Teichwirthe und Fischzüchter Nr. 3.

II. Beschreibung der Teiche.

Teich Nr. 1 (Hausteich).

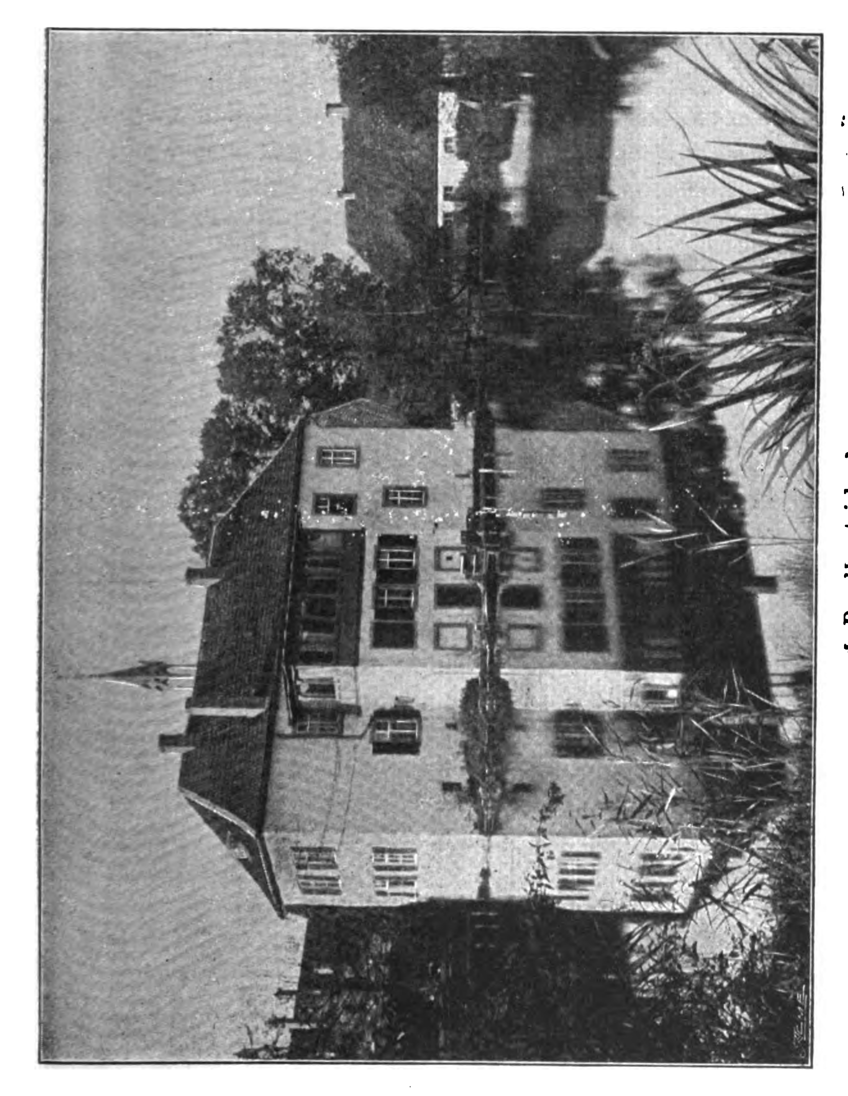
Er zieht sich in einem weiten Bogen hinter dem Herrschaftshause hin und bildet den letzten Rest des früheren Schlossgrabens. Seine durchschnittliche Tiefe beträgt nicht mehr als 2 m. Die Ufer sind im Osten und Südosten teils durch hohe Rohrbestände von Phragmites communis Trin., teils durch Erlengebüsch geschützt. Das westliche Ufer wird durch eine ziemlich hohe Steinmauer gebildet und stösst unmittelbar an den Garten. Zahlreiche Exemplare von Linaria Cymbalaria Miller und Asplenium Trichomanes L. wucherten hier in den Mauerritzen. In der Mitte des Teiches war eine dichte Pflanzenwiese, welche durch zahlreiche Exemplare von Myriophyllum spicatum L. und Potamogeton pectinata L.[1]) gebildet wurde. Dazwischen schwammen üppig wuchernde grüne Algenrasen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und Spirogyra varians (Hass.) Kütz. Die auf diese Weise gebildete Pflanzeninsel wurde von den im Teiche lebenden Fischen gern aufgesucht.

Auch in der Nähe des Futterplatzes waren grosse schwimmende Watten von Spirogyren und blaugrüne Scheiben von Oscillatoria limosa Ag. Zwischen den einzelnen Algenfäden der Watten und Scheiben fand ich eine grosse Menge zierlicher Bacillariaceen, wie z. B. Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitsch) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Cymatopleura Solea

---

[1]) Es scheint unter den Floristen noch keine Einigung darüber zu herrschen, welches Genus für das Wort Potamogeton vorzuziehen ist. Die Mehrzahl der mir bekannt gewordenen Botaniker bedient sich in ihren diesbezüglichen Arbeiten des Masculinums, z. B. A. Garcke (Flora von Deutschland), P. Knuth, (Flora von Schleswig-Holstein 1887), C. Nöldeke (Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg, 1890), K. Kraepelin (Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland 1889), E. Fiek (Flora von Schlesien 1881), P. Ascherson (Flora der Provinz Brandenburg) u. a. m. Auch in der Bearbeitung der Potamogetaceen in Engler und Prantl, natürl. Pflanzenfamilien ist von P. Ascherson das Masculinum bevorzugt worden. Ebenso wird im Index Kewensis das Maskulinum gebraucht. Andere Floristen bedienen sich dagegen des Femininums, wie z. B. F. Buchenau (Flora von Bremen und Oldenburg 1894, Flora der nordwestdeutschen Tiefebene 1894, Flora der ostfriesischen Inseln 1896). Linné gebraucht durchgängig das Neutrum; desgleichen H. Baillon in „Histoire des Plantes" tome XII. pag. 103.

Weil ich bei der Bestimmung durchweg die oben citirten Arbeiten von Prof. Dr. F. Buchenau benutzt habe, gebrauche ich in vorliegender Abhandlung stets das Femininum.



Der Hausteich.
(Teich Nr. 1.)

(Bréb.) W. Sm., Diatoma elongatum Ag., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner u. a. m. Fast dieselben Formen beobachtete ich in dem braunen Schlamm, welcher überall den Grund bedeckt und Steine und Hölzer des Uferrandes mit einer dicken Schicht überzieht. Da die Tiefe des Teiches verhältnismässig gering ist, vermag das Sonnenlicht an den nicht beschatteten Stellen bis auf den Grund vorzudringen und die dort lebenden Algen, hauptsächlich Bacillariaceen, zu einem regen Wachstum zu veranlassen. Bei sonnigem Wetter kann man denn auch in der That sehen, wie von den theils auf dem Grunde, theils an Pfählen etc. festsitzenden Algenmassen zahlreiche Sauerstoffbläschen emporsteigen. Beobachtet man länger an derselben Stelle, so sieht man auch, wie sich bald grössere, bald kleinere Teile vom Grunde loslösen und an die Oberfläche dringen, wo sie dann als grüne, braune oder auch blaugrüne Polster herumtreiben.[1]) Ich habe diese Erscheinung von der hinter dem Herrschaftshause befindlichen Landungsbrücke aus oft genug beobachten können. An den Pfählen der Brücke fand ich glänzendschwarz gefärbte Ueberzüge von Phormidium inundatum Kütz.

Ein grosser Theil des Lagers dieser Alge sass an den aus dem Wasser hervorragenden Partieen der Landungsbrücke und schien ganz abgestorben und vertrocknet zu sein. Als ich aber ein kleines Stückchen der Alge in einem Tropfen Wasser unter dem Mikroskope betrachtete, begannen plötzlich einzelne, nur eben aus dem Lager hervorstehende Fäden eine auffallende Bewegung auszuführen. Erst langsam und ruckweise, dann immer schneller kamen sie aus ihren Scheiden heraus, sodass in wenigen Sekunden die meisten Fäden weit aus dem Lager hervorragten. Aehnliche Erscheinungen sind auch von manchen anderen Oscillariaceen bekannt, wie durch die Bezeichnungen „langstrahlig", „kurzstrahlig" in den Diagnosen der betreffenden Arten angedeutet wird. Dass aber die Fäden von einem völlig trockenen, leicht brüchigen Lager auch noch eine solche Bewegung ausführen können, war mir nicht bekannt. Offenbar haben wir es in diesem Falle mit einer stark ausgeprägten Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung zu thun. Um die Grösse derselben festzustellen, fertigte ich mir am 12. Juli 1896 einige Exsikkate der Alge an und setzte sie mehrere Tage der Sonnenhitze aus. Darauf bewahrte ich dieselben möglichst trocken auf und untersuchte sie erst wieder am 24. Oktober. Die Fäden zeigten dieselbe Bewegungsfähigkeit wie früher. An demselben

[1]) Vergl. auch meine Arbeit: „Die Planktonalgen des Müggelsees." Mitteil. d. Deutsch. Fischereivereins 1896.

Tage legte ich ein Exsikkat auf den Ofen einer Centralheizung und liess es bis zum 31. Oktober darauf liegen. Auch dann zeigten die Fäden noch dieselbe Erscheinung, ebenso am 4. November und am 18. November. Nun nahm ich das Exsikkat von der Heizung herunter und bewahrte es im warmen Wohnzimmer auf. Am 25. November konnte ich immer noch die eigenthümliche Bewegung der Fäden beobachten;[1]) die an dem Lager sitzenden Bacillariaceen waren dagegen bereits vollständig abgestorben. Die Bewegungsfähigkeit der Fäden erlosch auch dann noch nicht vollständig, als ich das Lager auf eine Blechplatte legte und diese kurze Zeit über einer Spiritusflamme erhitzte. Aus all' diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Widerstandsfähigkeit der Alge eine ziemlich bedeutende ist. In Folge dieser Eigenschaft ist sie im Stande, in der freien Natur lange Zeit in einem völlig trockenen Zustande sich am Leben zu erhalten. Es kann das für den Fortbestand der Art unter Umständen von grosser Bedeutung sein. Im Hausteiche steht das Lager nur im Frühjahre unter Wasser, wird im Laufe des Sommers immer mehr davon entblösst und liegt endlich monatelang völlig trocken. Zunächst werden freilich die an der Unterseite des Lagers befindlichen Schlammpartikelchen noch eine Menge Feuchtigkeit festhalten und diese nur langsam verlieren. Ebenso gewährt die glatte, glänzende Oberfläche des Lagers einen nicht unerheblichen Schutz gegen zu starke Erwärmung durch direkte Besonnung. Die Austrocknung dürfte daher erst ganz allmählich erfolgen. Schliesslich aber trocknet das Lager doch ganz aus und wird steif und hart. Dann kommt der Alge ihre grosse Widerstandsfähigkeit zu gute; sie stirbt nicht ab, wie man vermuthen sollte, sondern bleibt am Leben und beginnt nach dem Benetzen mit Wasser ihr früheres Wachsthum von neuem. Dass während der Trockenperiode selbst ein erhebliches Wachsthum stattfindet, glaube ich nicht; es wird vielmehr dann wohl eine Art von Ruhezustand eintreten, wie er ja auch bei anderen Algenformen vorkommen kann.

In der Nähe des östlichen Ufers fand ich einzelne, dunkelgrüne, äusserst schlüpfrige Watten von Spirogyra crassa Kütz. An den dort wachsenden Phragmites-Stengeln sassen kleine Räschen von Cladophora glomerata (L.) Kütz., welche mit zahllosen Mengen von Bacillariaceen bedeckt waren und in

[1]) Auch am 16. März 1897 zeigten die Fäden noch dieselbe Erscheinung (Nachschrift während des Druckes!).

Folge davon eine gelbbraune Färbung erhalten hatten. Einzelne Büschel waren fast ganz mit den glatten elliptischen Formen von Cocconeis Pediculus Ehrenb. besetzt; andere trugen kürzere oder längere Gallertstiele, auf denen Exemplare von Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Kütz., G. constrictum Ehrenb., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Achnanthes exilis Kütz. etc. sassen, noch andere hatten lange Zickzackbänder von Diatoma vulgare Bory. Dazwischen wuchsen ein- und mehrzellige Pflänzchen von Aphanochaete repens A. Br., sowie sehr dünne, blaugrüne Fäden von Lyngbya rigidula (Kütz.) Hansg. Ausserdem war noch eine ganze Reihe anderer Algenformen zwischen dem Fadengewirr der Cladophora zu finden; ich nenne davon nur folgende: Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Navicula cuspidata Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. etc. Von anderen Algen fand ich an den Phragmites-Stengeln nur die grünen Gallertpolster von Chaetophora pisiformis (Roth) Ag., sowie dünne, stark mit kohlensaurem Kalke inkrustierte Scheiben einer nicht bestimmbaren Species von Coleochaete. Ganz vereinzelt sah ich auch grüne, schleimige Gallertlager von Tetraspora lubrica (Roth) Ag., welche an ihrer Oberfläche dicht mit Bacillariaceen besetzt waren.

Zwischen den in der Mitte des Teiches befindlichen Wasserpflanzen, sowie zwischen den Watten und Flocken von Cladophora, Spirogyra, Oscillatoria etc. war überall neben den oben aufgezählten Algenformen eine grosse Menge kleiner und kleinster thierischer Organismen zu finden. Zahlreiche Schnecken weideten eifrig an den dichten Algenrasen. Die Blätter und Stengel von Myriophyllum und Potamogeton waren dicht mit dem Laich dieser Thiere bedeckt. Blutegel, Mückenlarven, kleinere Würmer, Daphniden, Cypris-Arten, Rotatorien und Infusorien suchten hier Schutz und Nahrung und fanden beides in reichlichem Masse. Die Infusorien waren besonders zwischen und an den Oscillariaceen-Scheiben in grösserer Menge vorhanden, während die übrigen Thierchen die Watten von Cladophora und Spirogyra vorzuziehen schienen. Damals zeigte sich von Infusorien Stentor besonders häufig. Brachte ich einen Thei von einer Oscillariaceen-Scheibe in ein grösseres Glasgefäss, so lösten sich grosse Mengen der Thierchen von den Fäden los,

schwammen kurze Zeit im Wasser umher und setzten sich endlich an der dem Lichte zugewandten Seite des Gefässes fest. Wurde letzteres herumgedreht, so lösten sich sämmtliche Individuen wieder ab und eilten der Lichtseite zu, ein Zeichen für die ausserordentlich stark entwickelte Lichtempfindlichkeit dieser Organismen.

Von Fischen lebten im Hausteiche prächtige Exemplare von weiblichen Regenbogenforellen, sowie grosse Mengen von Stichlingen. Letztere schienen sich hier besonders wohl zu fühlen. Sie hatten an verschiedenen Stellen Nester gebaut und die Männchen bewachten dieselben sehr aufmerksam. Suchte man sie zu fangen, so wühlten sie manchmal behende den braunen Schlamm des Teichgrundes auf, so dass das Wasser an dieser Stelle vollständig trübe wurde. An eine weitere Verfolgung war dann natürlich nicht zu denken. Ich habe diese Beobachtung, dass sich die Stichlinge durch Aufwühlen des Grundes und die dadurch bewirkte Trübung des Wassers gegen Verfolgung zu schützen suchen, schon vor Jahren in flachen Gräben der Bremer Gegend wiederholt gemacht. Besonders gewandt ist dabei der kleine Stichling (Gasterosteus pungitius L.); er wühlt sich oft ganz in den Schlamm hinein und bleibt hier einige Augenblicke fast regungslos liegen, um dann langsam und vorsichtig wieder zum Vorschein zu kommen. Ich wundere mich nur, in den mir zur Verfügung stehenden zoologischen Werken, wie Brehm's Thierleben, Martin's illustrierte Naturgeschichte der Thiere, Leunis, Schilling u. a. nichts davon zu finden. Selbst Fr. Junge erwähnt in seiner bekannten Schrift über den „Dorfteich“, die doch sonst eine Fülle von biologischen Notizen enthält, diese Beobachtung nicht. So etwas wird sich freilich in einem Aquarium, welches bekanntlich in vielen, man könnte wohl sagen, in den meisten Fällen ganz andere Verhältnisse aufweist, wie sie Teich und Graben bieten, wohl schwerlich beobachten lassen. Dazu kommt, dass Stichlinge, ins Aquarium gesetzt, in auffallend kurzer Zeit zahm werden, z. B. nach dem hineingehaltenen Finger schnappen, anstatt zu entfliehen. Ich selbst halte seit Jahren jeden Sommer den kleinen Stichling im Aquarium, um von meinen Schülern den Nestbau und die Entwicklung der jungen Brut beobachten zu lassen, habe aber niemals gesehen, dass sich ein Stichling in den Schlamm einwühlte.

Neben den zwischen den Wasserpflanzen lebenden mikroskopischen Organismen war aber auch eine ganze Reihe von kleinen Wesen in den freien Theilen des Teiches zu finden. Ein Oberflächenfang mit dem Planktonnetz brachte neben vielen Rotatorien,

Daphniden, Cypris-Arten und einzelnen Cyclops-Species auch folgende Algenformen: Dinobryon sertularia Ehrenb. var. angulatum Seligo (in einer fast grünen Form!). Fragilaria capucina Desmaz., Fr. virescens Ralfs, Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein, Navicula rhynchocephala Kütz., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Odontidium mutabile W. Sm., Navicula inflata Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz., Raphidium polymorphum Fres., Pandorina Morum (Müller) Bory, Diatoma vulgare Bory, Amphora ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus V. H. (auf Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.), Cyclotella Meneghiana Kütz., Pediastrum duplex Meyen.

Ein Tiefenfang von 1½ m lieferte fast dieselben Formen.

An im Teiche befindlichen Brettern constatirte ich üppige Rasen des Süsswasserschwammes (Spongilla fluviatilis Blainv.)

Das ausgemauerte Becken.[1])

Damit bezeichne ich ein fast quadratisch geformtes Bassin, welches direkt neben dem Wasserrad gelegen ist. Die Speichen desselben waren dicht mit grünen und gelbgrünen, oft lockenartig gekräuselten Rasen von Cladophora glomerata (L.) Kütz. besetzt. In dem Bassin wuchsen lange, vom Grunde aufsteigende Exemplare von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Callitriche stagnalis Scopoli. Die Steinwand war dicht mit Cladophora glomerata (L.) Kütz. besetzt, deren Fäden mit einer reichen Menge verschiedener Bacillariaceen bedeckt waren. Ich nenne nur Cocconeis Pediculus Ehrenb., Achnanthes exilis Kütz., Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb. u. s. w. Dieselben Formen waren auch in den braunen Flocken vorhanden, welche in Menge an der Oberfläche schwammen.

Von Thieren bemerkte ich ausser einigen Rotatorien besonders grosse Mengen von Limnaeen. Die Wände des Bassins waren buchstäblich mit den schleimigen Laichklumpen dieser Thiere vollständig bedeckt. Entfernte man vorsichtig die grösseren Büschel von

[1]) Liegt oberhalb des Teiches Nr. 2 (s. Situationsplan!).

Cladophora, so bemerkte man thatsächlich an der Steinwand nur eine grosse, mit braunen Bacillariaceen bedeckte Gallertschicht, welche durch dicht nebeneinander liegende Schleimklumpen von Schneckenlaich gebildet wurde. Es ist das jedenfalls eine ganz auffällige Erscheinung, welche wohl verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Teich Nr. 2.

Derselbe war an seinen Rändern mit dichten, ganz in das Wasser hineinragenden Rasen von Glyceria fluitans Rob. Brown besetzt. Dazwischen wuchsen einzelne Exemplare von Equisetum palustre L., Polygonum amphibium L., Alisma Plantago L., Glyceria aquatica Wahlenberg, Rumex Hydrolapathum Hudson und Batrachium aquatile Ernst Meyer. Die Oberfläche war vollständig mit Watten von Spirogyra porticalis (Müller) Cleve, Sp. laxa Kütz., Sp. varians (Hass.) Kütz. und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz bedeckt. An den ins Wasser hängenden Grasblättern sassen viele Bacillariaceen, wie Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Diatoma vulgare Bory, D. elongatum Ag., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Gomphonema constrictum Ehrenb. etc. Der theils sandige, theils schlammige Grund enthielt ebenfalls eine Anzahl leerer Schalen von Bacillariaceen; merkwürdigerweise fand ich aber dieselben nur in dem braunen Schlamm, während die weisslich gefärbte Sandschicht keine Schalen enthielt. Von den aufgefundenen Species nenne ich Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Fragilaria virescens Ralfs, Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Odontidium mutabile W. Sm., Diatoma elongatum Ag., Navicula viridula Kütz. N. amphisbaena Bory, N. major Kütz.

Die Thierwelt, welche den doch verhältnissmässig nur kleinen Teich bevölkerte, war eine sehr reiche. Von grösseren Thieren sah ich einige Frösche und Stichlinge. Zwischen den Watten krochen viele Limnaeen, ferner einzelne Wasserspinnen und Libellenlarven. Auf der Oberfläche tummelten sich zahlreiche Wasserläufer und Taumelkäfer.

Da ich wegen der dichten Watten keinen Zug mit dem Planktonnetze ausführen konnte, schöpfte ich eine grössere Wassermenge und liess sie langsam durch ein feines Filter von Seidengaze fliessen. Auf diese Weise erhielt ich fast nur Pandorina Morum (Müll?)

Bory und zwar in grossen Mengen; Thiere dagegen fast gar nicht. Da ich aber nach dem reichen Algenwuchs im Teiche unbedingt auch auf eine reich entwickelte, mikroskopische Fauna schliessen durfte, so war anzunehmen, dass die an der Oberfläche schwimmenden Watten zahlreiche Thierchen beherbergen würden. Die genauere Untersuchung lehrte sofort die Richtigkeit meiner Vermuthung. Rotatorien, Mückenlarven, Cyclops-Spezies und Daphniden sassen in grosser Anzahl zwischen den einzelnen Algenfäden, sich von den dort befindlichen Bacillariaceen ernährend.

Teich Nr. 3a.

Der Pflanzenwuchs dieses Teiches schien beim ersten Anblicke nur überaus spärlich zu sein; auch sah das Wasser nicht gerade einladend aus, da es durch die Bewegung der im Teiche lebenden Karpfen fortwährend stark getrübt wurde. Eine eingehendere Untersuchung belehrte mich jedoch bald eines Besseren. Am Rande wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Polygonum amphibium L., Potentilla anserina L., Alopecurus geniculatus L., Equisetum palustre L., Alisma Plantago L., Rumex Hydrolapathum Hudson und ganz mit Blattläusen besetzte Exemplare von Phragmites communis Trin. Auf der Oberfläche schwammen geringe Mengen von Lemna minor L.

Von Algen bemerkte ich einzelne braune Flocken, welche fast nur aus zahlreichen Bacillariaceen bestanden, ferner einige kleine Watten von Mougeotia genuflexa (Dillw.) Ag. und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden von Cladophora waren dicht mit Bacillariaceen besetzt; ebenso war das in das Wasser ragende Wurzelgeflecht der Uferpflanzen, besonders der Gräser reichlich damit versehen. Sehr häufig war Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner aufzufinden. Das Plankton enthielt folgende Formen: Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. acicularis (Kütz). W. Sm., Pandorina Morum (Müll.?) Bory, Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb., sowie eine bis dahin noch nicht bekannte Alge, welche ich als Richteriella globosa bezeichnen möchte.[1])

Von Thieren fanden sich im Plankton zahlreiche Daphniden und Rotatorien; erstere waren zum Theil reichlich mit Vorticellen besetzt. Daneben kamen auch einzelne Cyclops-Spezies vor.

[1]) Siehe das nachfolgende Verzeichniss.

Die an der Oberfläche schwimmenden Watten enthielten ein reiches organisches Leben. Neben den geradezu erstaunlichen Mengen von Bacillariaceen, auf welche ich oben schon kurz hingewiesen habe, fanden sich Rotatorien, Daphniden und Cypris-Arten in grosser Zahl. Drückte man ein kleines Stückchen der Watten vorsichtig in ein Uhrglas aus, so bemerkte man mit Staunen, welch' ein Tierreichthum sich in dem unscheinbaren Algengewirr verborgen hielt. Auf die Bedeutung dieser Erscheinung werde ich weiter unten zurückkommen.

Ausser den oben angeführten mikroskopischen Thierchen sah ich nur noch einige Wasserläufer und Limnaeen.

Teich Nr. 3 b.

Dieser Teich war zwar bespannt, aber nicht mit Fischen besetzt. Am Rande wuchs eine ziemliche Menge von Equisetum palustre L., sowie einzelne Pflanzen von Glyceria fluitans Rob. Brown und Polygonum amphibium L.; von letzterer waren Land- und Wasserformen vorhanden. Auf dem Grunde bemerkte ich einige Exemplare von Chara foetida A. Braun subsp. subhispida macroptila macroteles[1]) elongata. Pflanzen circa 30—40 cm hoch, stark inkrustirt. Stengel 1—1,5 mm dick, nur an den jüngeren Internodien mit anliegenden oder schräg abstehenden Stacheln von 1—1,5 mm Länge versehen. Mittlere Internodien 6,5—9,5 cm lang, die oberen kürzer. Blätter 1,5—3 cm lang, mit 4 fertilen berindeten Gliedern und einem unberindeten, aus drei Zellen bestehenden Endgliede. Blättchen 3—5 mal so lang wie die Sporenknöspchen. Kern braun.[2])

Das Wasser war fast vollständig mit gelbgrün gefärbten Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und einer sterilen Oedogonium-Spezies durchsetzt. Dazwischen sah man ausser einigen Bacillariaceen, welche aber lange nicht in solchen Mengen vorhanden waren wie in Teich 3 a, noch einige grüne Algenformen, wie Pandorina Morum (Müll.?) Bory und Apiocystis Brauniana Näg.

---

[1]) Vergleiche auch meine Bemerkungen über die Chara aus den Reserveteichen.

[2]) Da ich vorliegende Pflanze mit keiner der von Prof. Dr. W. Migula beschriebenen Formen zu identifizieren vermag, gebe ich hier eine kurze Beschreibung. Vergl. Rabenhorst, Kryptogamenflora, 5. Bd. (Bis jetzt sind 10 Lieferungen erschienen), Lief. 9 und 10. Die Belegexemplare habe ich dem Herbarium des Städtischen Museums in Bremen einverleibt.



Von Thieren beobachtete ich einzelne Frösche, viele Wasserläufer (Hydrometra lacustris L. und Limnobates stagnorum L.), Hydrachniden, Blutegel, Libellenlarven, Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.), Wasserskorpione (Nepa cinerea L.), Larven der gemeinen Waffenfliege[1] (Stratiomys chamaeleon De Geer) und ganz unglaubliche Mengen von Limnaeen. Letztere hatten ihren Laich in grossen Massen an den Wasserpflanzen abgelegt. Auf der Oberfläche der schleimigen Gallertklumpen hatte sich manchmal eine üppige Algenflora angesiedelt, welche häufig nur aus zahlreichen Exemplaren von Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm. bestand.

Im Plankton fand ich viele Cyclops-Arten und Daphniden.

Die Thier- und Pflanzenwelt des Teiches war somit eine überaus reiche zu nennen.

Teich Nr. 4.

Derselbe war nicht bespannt; nur der Boden war mit einer geringen Wassermenge bedeckt. An den abgeschrägten Rändern wuchsen prächtig entwickelte Exemplare von Juncus bufonius L. und Equisetum palustre L., sowie einzeln auch Nasturtium officinale Rob. Brown, Batrachium aquatile Ernst Meyer, Lysimachia Nummularia L. und Polygonum amphibium L. Auf dem Grunde wurzelten einzelne Büschel von Potamogeton pectinata L. und hier und da auch kleine Pflänzchen von Alisma Plantago L. Der braune Schlamm war mit einer Menge zierlicher, grüner Scheiben bedeckt, welche sich bei näherem Zusehen als hübsch ausgebildete Exemplare von Riccia crystallina L. ergaben.

An einer Stelle dieses Teichs war eine etwas grössere Wassermenge vorhanden. Hier schwammen grosse Algenwatten, bestehend aus Spirogyra crassa Kütz., Sp. varians (Hass.) Kütz. und Sp. Grevilleana (Hass.) Kütz., zwischen denen sich zahlreiche Bacillariaceen vorfanden.

Auch der braune Schlamm, welcher den Boden des Teiches

---

[1]) Die Larven sind eifrige Algenvertilger, wie ich zu meinem Schaden erfahren habe. Ich erhielt im Oktober von Herrn S. Jaffé eine Sendung lebender Algen; eines der Gläschen enthielt auch eine ziemlich grosse Larve der Waffenfliege. Als ich dieselbe zwecks weiterer Beobachtung in ein mit Algen besetztes Kulturglas brachte, verzehrte sie die grünen Fäden mit besonderem Wohlbehagen; nach einigen Tagen war von meinen Algen nichts mehr aufzufinden. In den Teichen werden die Larven jedoch wohl schwerlich wegen ihrer geringen Anzahl als Algenvertilger eine besondere Rolle spielen.



bedeckte, enthielt viele Algenformen z. B. Nitzschia linearis (Ag). W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., S. capitata Ehrenb., Navicula viridis (Nitzsch) Kütz., N. amphisbaena Bory, N. inflata Kütz., N. cuspidata Kütz., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Sc. obliquus (Turp.) Kütz., Oscillatoria limosa Ag.

Von Thieren fielen mir nur die grossen Mengen von Mückenlarven auf, welche stellenweise in dichten Massen den Schlamm bevölkerten.

Teich Nr. 5.

Auch dieser Teich war nicht bespannt; der Boden war jedoch von einer etwas grösseren Wassermenge bedeckt wie in Teich Nr. 4. Die Flora war fast dieselbe wie im Teich Nr. 4. An der Oberfläche schwammen dichte, dunkelgrüne Rasen von Spirogyra crassa Kütz. und Sp. decimina (Müll.) Kütz., welche nach dem Herausnehmen aus dem Wasser einen sehr üblen Geruch verbreiteten.

Im Schlamme fand ich Oscillatoria limosa Ag., Navicula major Kütz., N. viridis (Nitzsch) Kütz., N. rhynchocephala Kütz., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Closterium Lunula (Müller) Nitzsch und Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb.

Von Thieren sah ich nur zahlreiche Stichlinge,[1]) sowie bei der mikroskopischen Untersuchung einige Rotatorien.

Teich Nr. 6a.[2])

In Folge seiner sehr schattigen Lage besass dieser Teich im Vergleich zu den bisher besprochenen Gewässern ein viel kühleres Wasser und in Folge davon auch eine weit geringere Menge von schwimmenden Algenwatten. Dafür waren aber die Bacillariaceen mächtig entwickelt. Die wenigen auf dem Wasser schwimmenden Rasen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. waren vollständig damit bedeckt; besonders häufig war Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun. Ausserdem schwammen an der Oberfläche eine Menge brauner Flocken, welche fast nur aus Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs und Fr. capu-

[1]) Vergl. die Bemerkung beim Hausteiche.

[2]) Liegt rethts von Teich Nr. 6 (s. Situationsplan!).

cina Desmaz. bestanden. Dieselben Formen bildeten an manchen Wasserpflanzen lange, flutende Büschel von brauner Farbe.

Das Plankton enthielt folgende Formen: Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Diatoma elongatum Ag., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Navicula viridis (Nitzsch) Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb., Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh.

Der braune Schlamm auf dem Grunde des Teiches enthielt fast genau dieselben Arten in grossen Mengen.

Ausser den eben erwähnten mikroskopischen Gewächsen waren am und im Teiche auch viele Exemplare der sogenannten höheren Pflanzen vorhanden, besonders war der südöstliche Theil des Teiches sehr stark bewachsen. Ich fand dort Equisetum palustre L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Callitriche stagnalis Scopoli, Nasturtium officinale Rob. Brown, Berula angustifolia Koch und Iris Pseud-Acorus L.

Die Thierwelt des Teiches war durch zahlreiche Crustaceen, Rotatorien, Limnaeen und Stichlinge vertreten.

Teich Nr. 6.

Auch dieser Teich besass dieselbe schattige Lage wie der vorige. Während bei jenem aber doch wenigstens der bei der Brücke gelegene Theil zeitweise hell von der Sonne beschienen wurde, drang zu dem Wasser dieses Teiches fast kein Sonnenstrahl. Am Rande wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Phalaris arundinacea L., Iris Pseud-Acorus L. und Ulmaria palustris Moench; im Wasser waren grosse Mengen von Nasturtium officinale Rob. Brown, sowie einzelne Exemplare von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Berula angustifolia Koch.

Die Entwicklung der Algenwatten war wegen der starken Beschattung des Teiches eine sehr spärliche, nur hier und da fanden sich dicht mit Bacillariaceen besetzte kümmerliche Räschen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Zwischen den vielfach mit $CaCO_3$ inkrustirten Algenfäden wimmelte es von kleinen Crustaceen, Rotatorien und Würmern, besonders die Räderthierchen waren häufig zu finden.

Das Plankton enthielt nur wenige Algenformen, nämlich

Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Odontidium mutabile W. Sm. und Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm.

Auf einem Brett, welches in der Nähe des Präparierhauses vom Wasser überflutet wurde, fand ich einen dichten braunen Überzug, welcher eine Menge von Bacillariaceen in reicher Individuenzahl neben anderen Algen enthielt.

Teich Nr. 7.

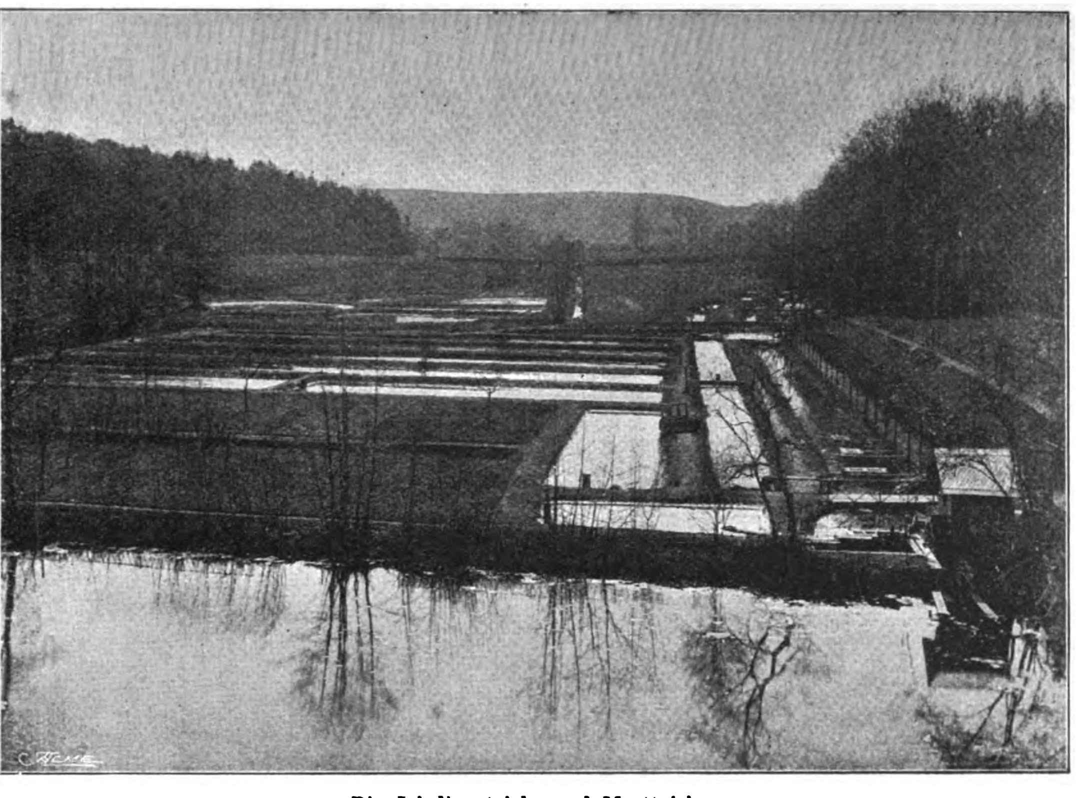
Die Vegetation des Teiches war eine sehr reiche. Am Ufer standen grosse Mengen von Glyceria fluitans Rob. Brown; dazwischen wuchsen einzelne Exemplare von Glyceria aquatica Wahlberg, Phalaris arundinacea L. und Rumex Hydrolapathum Hudson. Im Teiche selbst waren grosse, zum Theil schwimmende Wiesen von Batrachium aquatile Ernst Meyer. Ferner sah ich viele Exemplare von Berula angustifolia Koch und Alisma Plantago L. Zwischen den eben erwähnten Pflanzen wuchsen Lemna minor L. und L. trisulca L.

Algenwatten waren aus dem schon hervorgehobenen Grunde nur spärlich vorhanden. Die wenigen Algenbüschel von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. waren wieder dicht mit Bacillariaceen besetzt. Lemna trisulca L. war fast ganz mit Cocconeis Pediculus Ehrenb. überzogen. Am Stau waren niedrige, leider nur sterile Rasen einer Vaucheria-Species und schön entwickelte Büschel von Hormiscia zonata (Web. et Mohr) Aresch.

Das Plankton enthielt fast nur Bacillariaceen; Thiere waren kaum darin zu finden. Dagegen lieferte eine genauere Untersuchung der Büschel und Watten, welche theils von Batrachium aquatile Ernst Meyer, theils von Cladophora und Lemna trisulca L. gebildet wurden, eine reiche Ausbeute. Zwischen den einzelnen Pflanzen wimmelte es von zahlreichen Exemplaren von Gammarus und grossen Mengen von Mückenlarven, Rotatorien und anderen mikroskopischen Thierchen.

Teich Nr. 8.

Der Pflanzenwuchs der Uferzone setzte sich aus folgenden Arten zusammen: Equisetum palustre L., Polygonum Hydropiper L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Juncus bufonius L., Rumex Hydrolapathum Hudson, Carex acuta L., Ranun-



Die Jährlingsteiche und Mastteiche.
(Ganz im Vordergrunde ein Stück des Hausteiches.)

culus sceleratus L., Gnaphalium uliginosum L., Ulmaria palustris Moench, Lotus uliginosus Schkuhr, Polygonum amphibium L. (in beiden Formen!) und Riccia crystallina L. Im Teiche selbst war neben der Wasserform von Polygonum amphibium L. nur noch Zannichellia palustris L. in grossen Mengen vorhanden.

Von Thieren bemerkte ich einige Frösche und Schnecken.

In grossen Mengen trat in dem Teiche eine rothgefärbte Alge auf, welche ich Anfangs für Euglena sanguinea Ehrenb. hielt. Bei genauerer mikroskopischer Untersuchung stellte sich jedoch heraus, dass sie von dieser in einigen wesentlichen Punkten abwich. Zunächst fehlte der für die Gattung Euglena so characteristische Augenfleck, wenigstens habe ich bis jetzt noch keinen solchen auffinden können. Ferner war von einer „deutlich spiralig gestreiften" Membran nichts zu sehen. Nach Ehrenberg's klassischem Werk: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen" konnte daher nur die Gattung Astasia in Frage kommen.[1]) Ich habe die Alge deshalb vorläufig als Astasia haematodes Ehrenb. bezeichnet, behalte mir aber vor, über den genaueren Bau und die Entwicklung derselben in einer besonderen Arbeit zu berichten.

Meines Wissens ist es das erste Mal, dass diese Alge in Europa beobachtet wird. Ehrenberg,[2]) der die Species aufstellte, sammelte sie im Juli 1829 in Sibirien in einer Wasserlache bei einer Station zwischen Barnaul und Koliwan.

Die Alge bildete hauptsächlich in den Teichen 8 und 9 weit ausgedehnte, hautartige Überzüge, welche sich merkwürdigerweise im Sonnenscheine zinnoberroth färbten, während sie nach Sonnenuntergang eine grüne Farbe annahmen. Häufig beobachtete ich aber auch, dass die Alge in Form feiner roth oder grün gefärbter Wolken das ganze Wasser staubartig durchsetzte. Ob es sich dabei um zwei Farbenvarietäten desselben Organismus oder um zwei specifisch verschiedene Algen handelt, werde ich später erörtern.

Den Fischen scheint die Alge in keiner Weise schädlich zu sein, wenigstens wurde bis jetzt von einer Schädigung nichts bemerkt.

---

[1]) Zu demselben Resultate ist auch Dr. O. Zacharias gekommen, wie er mir vor Niederschrift dieser Arbeit brieflich mittheilte.

[2]) Ehrenberg, Infusorien, pag. 102 und t. 7, fig. 1.



Von anderen Algen beobachtete ich folgende:

Trachelomonas volvocina Ehrenb., Tr. hispida Stein, T. lagenella Stein, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. Sc. bijugatus (Turp.) Kütz., Sc. obliquus (Turp.) Kütz., Dictyosphaerium pulchellum Wood, Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. granulatum (Kütz.) A. Braun, Ped. Tetras (Ehrenb.) Ralfs, Cosmarium Meneghini Bréb., C. Botrytis (Bory) Menegh., Richteriella globosa mihi, Raphidium polymorphum Fres., Coelastrum microporum Näg., Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansg., T. caudatum (Corda) Hansg., T. caudatum (Corda) Hansg. var. incisum Reinsch, T. regulare Kütz. var. longispinum Reinsch, Chlamydomonas Reinhardti Dang., Carteria multifilis Fres., Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein, Kirchneriella lunata Schmidle, Pteromonas alata Cohn, Mallomonas acaroides Zach., Geminella interrupta (Turp.) Lagerheim, Staurogenia rectangularis (Näg.) A. Braun, Phacus pleuronectes Duj., Ph. longicauda Duj., Euglena viridis Ehrenb., E. acus Ehrenb., E. pyrum (Ehrenb.) Schmitz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müller, Cystopleura turgida (Ehrenb.) Kunze, Gomphonema constrictum Ehrenb., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Cyclotella Meneghiana Kütz. Herr Dr. O. Zacharias, welcher eine ihm von Herrn S. Jaffé übersandte Probe durchsah, fand ausserdem noch einen winzigen Organismus, welchen er als Tetramitus globulus Zach. bezeichnet hat. [1])

Algenwatten waren im Teiche dagegen nicht vorhanden.

Teich Nr. 9.

Für diesen gilt genau dasselbe, was ich schon bei dem Teiche Nr. 8 besprochen habe; etwas wesentlich Neues kann ich nicht hinzufügen.

Teich Nr. 10.

Dieser Teich war während meiner Anwesenheit durch einen Damm in zwei Theile getrennt, welche im Grossen und Ganzen ziemlich übereinstimmten, im Einzelnen aber doch manche Abweichungen zeigten. Die bei der Besprechung des Teiches Nr. 8 schon genügend erörterte rothe

---

[1]) Genauere Mittheilungen über diesen Organismus macht Herr Dr. O. Zacharias im V. Capitel dieses Berichts.

Alge fand sich auch hier und zwar in beiden Theilen. Von Phanerogamen bemerkte ich in der 1. Hälfte hauptsächlich Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown (sehr reichlich!), in der 2. Hälfte waren zwar mehr Pflanzenarten vorhanden, aber immer nur in sehr geringer Individuenzahl. Ich sah hier Potamogeton amphibium L., Elisma natans Buchenau, Chara foetida A. Braun subspec. subhispida macroptila macroteles elongata, Juncus effusus L., Glyceria fluitans Hudson, Rumex Hydrolapathum L., Equisetum palustre L., Phalaris arundinacea L., Juncus bufonius L., sowie Riccia crystallina L.

In beiden Theilen waren grosse, bleichgrüne Algenwatten vorhanden, welche sich hauptsächlich aus Oedogonium spec., Spirogyra porticalis (Müller) Cleve, Zygnema pectinatum (Vauch.) Ag. Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und Hormiscia subtilis (Kütz.) De Toni zusammensetzten. Dazwischen waren eine ganze Menge zierlicher Algenformen, wie z. B. Trachelomonas hispida Stein, Tr. volvocina Stein, Coelastrum microporum Näg., Kirchneriella lunata Schmidle, Raphidium polymorphum Fres., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., S. obliquus (Turp.) Kütz., Pandorina Morum (Müller?) Bory, Staurastrum gracile Ralfs, Cosmarium Meneghini Bréb., Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Peridinium quadridens Stein und viele andere.

Von Thieren bemerkte ich zahlreiche Rotatorien, einzelne Crustaceen und viele Stichlinge und Schnecken.

Teich Nr. 11.

Am Ufer wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Sparganium ramosum Hudson, Carex acuta L., Rumex Hydrolapathum L. und Equisetum palustre L. Mehr nach der Teichmitte zu standen kräftige Exemplare von Alisma Plantago L., Sparganium ramosum Hudson und Berula angustifolia Koch. An der Oberfläche schwammen Batrachium aquatile Ernst Meyer und Potamogeton amphibium L. Auf dem Grunde des Teiches waren zahlreiche Exemplare der hübschen Wasserpflanze Elisma natans Buchenau, welche neben den schmalen, grasähnlichen Wasserblättern auch viele der langgestielten, zier-

lichen Schwimmblätter entwickelt hatten. Ferner wuchsen auf dem Grunde noch einige Rasen von Chara foetida A. Braun.

Der Teich enthielt nur wenige, meist von Cladophora gebildete Algenwatten. An einzelnen Wasserpflanzen wuchsen sterile Oedogonium-Arten. Der Schlamm enthielt eine Menge mikroskopischer Algen; es waren fast dieselben Formen wie in Teich Nr. 12.

Von Thieren bemerkte ich einige Frösche, zahlreiche Taumelkäfer (Gyrinus natator Ahr.) und Limnaeen; ausserdem mehrere Arten von Rotatorien und Crustaceen. Die Wasserpflanzen, besonders Potamogeton und Chara, waren mit grossen Mengen von Schneckenlaich bedeckt.

Teich Nr. 12.

Das Wasser war fast ganz mit dichten, verworrenen Rasen von Zannichellia palustris L. durchsetzt. Dazwischen befanden sich geringe Mengen von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Potamogeton amphibium L. Am Ufer wuchsen Sparganium ramosum Hudson, Carex acuta L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Alisma Plantago L., Phalaris arundinacea L., Equisetum palustre L. und Stachys palustris L.

Auch dieser Teich enthielt nur wenige Algenwatten von Spirogyra und Cladophora. Der schwarze, übelriechende Schlamm enthielt eine Menge Bacillariaceen, wie Navicula major Kütz., N. inflata Kütz., N. cuspidata Kütz., N. mesolepta Ehrenb., Stauroneis anceps Ehrenb., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Suriraya ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra capitata Ehrenb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Achnanthes exilis Kütz., Gomphonema constrictum Ehrenb. u. a. m.

Die Fauna des Teiches bestand aus vielen Limnaeen, Crustaceen, Rotatorien, Taumelkäfern (Gyrinus natator Ahr.), Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.) und Blutegeln.

Teich Nr. 13.

Dieser Teich bot im Gegensatze zu den Teichen Nr. 11 und 12 einen ganz anderen Anblick. Die Wasseroberfläche war dicht mit grossen grünen Algenwatten von Spirogyra porticalis (Müller) Cleve und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. bedeckt, welche mit vielen Bacillariaceen besetzt waren. In der Nähe des Einflussrohres waren über 2 m lange, flutende Fäden von Cladophora, welche durch die daran sitzenden Bacillariaceen

völlig braun gefärbt waren. Auf dem Grunde lagen an verschiedenen Stellen dichte Rasen von Spirogyra. Der theils braun, theils schwarz gefärbte Schlamm enthielt zahlreiche Bacillariaceen, und zwar befanden sich in den braunen, fast geruchlosen Partieen meistens lebende Formen, während die schwarzen, übelriechenden Schichten nur einige leere Schalen enthielten. Besonders möchte ich noch hervorheben, dass der schwarze Schlamm fast nur da zu finden war, wo Spirogyren-Rasen auf dem Grunde lagen.

Durch die Gefälligkeit des Herrn S. Jaffé erhielt ich später zwecks genauerer Untersuchung Proben des braunen und des schwarzen Schlammes zugesandt, welche ich in grossen Einmachegläsern weiter kultivirte. In beiden Gefässen entwickelten sich zahlreiche Cypris-Species, Eintagsfliegen und Mücken. Ausserdem bildeten sich nach mehreren Wochen auf dem braunen Schlamm grosse blaugrüne Lager von Anabaena variabilis Kütz. und Cylindrospermum catenatum Ralfs, welche schliesslich mit Hülfe kleiner Gasblasen emporstiegen.

Von Phanerogamen beobachtete ich im Teiche folgende: Glyceria fluitans Rob. Brown, Gl. aquatica Wahlberg, Equisetum palustre L., Alisma Plantago L., Callitriche stagnalis Scopoli, Nasturtium officinale Rob. Brown, Potamogeton amphibium L., P. natans L., P. crispa L.

Die Fauna bestand aus einigen Fröschen, vielen Stichlingen, Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.), Räderthierchen, Crustaceen und ungeheuren Mengen von Limnaeen, [1]) welche an einigen Stellen in dichten Massen den Grund bedeckten und die hier vorhandenen organischen Reste eifrig verzehrten.

Teich Nr. 14.[2])

Am Rande wuchsen Carex acuta L., Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown, Juncus bufonius L. und Berula angustifolia Koch. In der Mitte war ziemlich viel Zannichellia palustris L., sowie etwas Potamogeton amphibium L. und Batrachium aquatile Ernst Meyer. Dazwischen schwammen viele Watten von sterilen Spirogyren und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden der letzteren waren dicht mit Ach-

---

[1]) Ueber das Vorkommen grosser Schneckenmassen in den Teichen hat Herr S. Jaffé in der Allgem. Fischereizeit. von 1893 schon kurz berichtet.

[2]) Liegt zwischen den Teichen Nr. 13 und Nr. 15 (s. Situationsplan!).

nanthes exilis Kütz. besetzt. Der Schlamm war in dem schattigen Theile des Teiches (nach Teich Nr. 5 hin) braun, in dem sonnigen Theile [1]) dagegen schwarz und übelriechend. Hier befanden sich auf dem Grunde wieder dunkelgrüne Rasen von Spirogyren.

Der Teich enthielt neben vielen mikroskopischen Thierchen auch zahlreiche Stichlinge und Schnecken.

Teich Nr. 15.

Uferpflanzen waren: Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown und Juncus effusus L. Dann folgten Menyanthes trifoliata L., Veronica Beccabunga L., Potamogeton amphibium L. und Lemna minor L.

An der Oberfläche schwammen viele Watten von Spirogyra und Cladophora, welche mit grossen Mengen von Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni und Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb. besetzt waren. Auf dem Grunde waren wieder dunkelgrüne Rasen von Spirogyra; der Schlamm war schwarz und übelriechend.

Das Plankton enthielt viele Daphniden, Cypris-Species, einige Mückenlarven und Cyclops Species. Zwischen den Algenwatten waren grosse Mengen von Schnecken und deren Laich, ferner Rotatorien und Gammarus-Arten in reicher Zahl vorhanden. Ausserdem waren im Teiche viele Stichlinge.

Teich Nr. X. [2])

Da dieser Teich keine besondere Nummer trug, habe ich ihn der Uebersicht halber mit X bezeichnet. Von Pflanzen bemerkte ich Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Alisma Plantago L., Callitriche stagnalis Scop., Nasturtium officinalis L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Gl. aquatica Wahlberg, Veronica Beccabunga L., Zannichellia palustris L., Lemna minor L., sowie am Rande grosse Mengen von Tussilago Farfara L.

Die Algenwatten bedeckten fast die ganze Oberfläche des Teiches und bestanden hauptsächlich aus Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden derselben waren häufig mit kohlens. Kalk incrustiert und trugen eine reiche Bacillariaceenflora, welche sich vor-

---

[1]) An einigen Stellen war ziemlich viel Kresse (Nasturtium officinalis Rob. Brown) auf Latten über den Teich gelegt, um den Fischen einen schattigen Schlupfwinkel zu bieten.

[2]) Dieser Teich war durch die Vereinigung der Teiche Nr. 18 und Nr. 20 gebildet worden.

wiegend aus Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Gomphonema constrictum Ehrenb., G. olivaceum (Lyngb.) Kütz., Achnanthes exilis Kütz. und Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun. zusammensetzte.

Auf dem Grunde sah man nur vereinzelte Rasen von Spirogyra. An den Wasserpflanzen sassen einzelne sterile Fäden von Oedogonium.

Die Fauna des Teiches setzte sich vorwiegend aus Stichlingen und Schnecken zusammen.

Teich Nr. 16.

Die Flora dieses, ganz im Schatten hoher Buchen gelegenen Gewässers war eine sehr reiche. Sie bestand aus Nasturtium officinalis Hudson, Polygonum amphibium L., Alisma Plantago L., Lemna minor L., Veronica Beccabunga L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Epilobium obscurum Schreb., Myosotis palustris Roth, Juncus effusus L., Stachys palustris L., Rumex Hydrolapathum L., Carex riparia Curt., Lotus uliginosus Schkuhr, Mentha aquatica L., Lythrum Salicaria L., Equisetum palustre L., Phalaris arundinacea L., Ulmaria palustris Moench, Sparganium ramosum Hudson und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Von letzterer waren nur einige auf dem klaren, sandigen Grunde liegende Watten vorhanden. Die Fäden waren auch mit Bacillariaceen besetzt.

Die Fauna stellte sich als verhältnismässig arm heraus. Sie bestand aus einigen Crustaceen und Rotatorien.

Teich Nr. 17.

Für diesen Teich gilt genau dasselbe wie für den vorhergehenden.

Teich Nr. 19.

Er enthielt nur wenig Wasserpflanzen. Am Rande wuchsen einzelne Exemplare von Glyceria fluitans Rob. Brown, Alisma Plantago L. und Ranunculus flammula L. Mehr nach der Mitte hin wuchs Nasturtium officinalis L.

Ausserdem waren aber im Teiche grosse, dicht mit Bacillariaceen bedeckte Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. vorhanden, welche theils an der Oberfläche schwammen, theils auf dem Grunde lagen.

Die Fauna war dieselbe wie in den Teichen Nr. 16 und Nr. 17.

Teich Nr. 21.

Da der Teich erst 14 Tage bespannt war, hatten sich nur wenig Algen entwickeln können. Darum schwammen auch nur hier und da kleine, braune Flocken von Bacillariaceen auf der Oberfläche.

Der Grund war sandig und rein. Am Ufer wuchsen Hydrocotyle vulgaris L., Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Juncus bufonius L., Veronica Beccabunga L. und Triglochin palustris L. Auf dem Grunde waren einige Exemplare von Hippuris vulgaris L.

Die Fauna war sehr arm.

Die Reserveteiche.

Die Flora und Fauna derselben war im grossen und ganzen dieselbe wie in den bereits besprochenen Teichen. In einigen war ein besonders reichlicher Pflanzenwuchs von Chara foetida subspec. subhispida macroptila et microptila (?) macroteles et brachyteles elongata humilior. Pflanzen circ. 12 cm hoch. Stengel 0,5 mm dick, sehr spärlich bestachelt. Mittlere Internodien 1,5 cm lang. Blätter 0,5 bis 1 cm lang. Blättchen an den meisten Quirlen doppelt so lang, an einigen nur wenig länger wie die Sporenknöspchen. [1])

Die Form war im Ganzen viel zierlicher und niedriger wie die oben beschriebene Chara foetida A. Braun, dürfte aber meiner Ansicht nach nur durch die eigenthümlichen Vegetationsverhältnisse des betreffenden Reserveteiches verändert worden sein. Der Boden desselben war nämlich nur mit einer circ. 10 cm hohen Wasserschicht bedeckt; da überdies die Charapflänzchen ausserordentlich dicht standen, konnte es natürlich nicht ausbleiben, dass sie viel zierlicher und niedriger blieben. In den anderen Teichen wuchsen die Characeen dagegen in tieferem Wasser und konnten sich beliebig nach allen Seiten ausdehnen. Herr S. Jaffé berichtete mir auch, dass sich die kleinere Chara nach Bespannung des Teiches viel stärker und kräftiger entfalte. [2])

Ausser Chara wuchsen in den Reserveteichen noch folgende

---

[1]) Belegexemplare habe ich dem Herbarium des Städtischen Museums in Bremen einverleibt.

[2]) Bei der so überaus variablen Chara foetida A. Braun und auch bei anderen Characeen spielen meiner Ansicht nach sicher die Wasser- und Lichtverhältnisse bei dem Zustandekommen der einzelnen Formen eine grosse Rolle.



Pflanzen: Juncus bufonius L., J. effusus L. und Alisma Plantago L.

Quelle A.

Das Wasser derselben war vollständig klar und rein und besass auch an den heissen Sommertagen nur eine Temperatur von 8—9° R. Mit der Entfernung von dem eigentlichen Ursprunge der Quelle nahm die Wärme freilich langsam, aber stetig zu, so dass beispielsweise am 15. Juli, nachmittags 3 Uhr, am ersten Stau schon eine Temperatur von 11° R. zu verzeichnen war.

Auf dem sandigen Grunde, sowie am Rande wuchsen viele, völlig sterile Exemplare von Berula angustifola Koch. Trotz eifrigen Suchens habe ich in der Nähe der sehr schattig gelegenen Quelle keine blühenden Exemplare finden können; die meisten der vorhandenen Pflanzen waren klein und untergetaucht, ohne Ansatz von Blütenstengeln. Dieselbe Erscheinung constatierte ich bei den Quellen B und C. Sicherlich ist die Ursache dafür in der schattigen Lage und der niederen Temperatur des Wassers zu suchen. [1])

Ganz in der Nähe des Ursprunges der Quelle wuchs ein Lebermoos an den aus dem Wasser hervorragenden Partieen des Ufers. Einzelne Thallusverzweigungen ragten weit in das Wasser hinein und schwammen an der Oberfläche desselben, standen aber mit den am Ufer wachsenden Sprossen in innigem Zusammenhange. Land- und Wassersprossen zeigten einen nicht zu verkennenden Unterschied. Erstere waren wesentlich breiter und weniger verzweigt, letztere dagegen lang und schmal und mit reichlich entwickelten Verzweigungen versehen. Einen ähnlichen Fall starker vegetativer Vermehrung im Wasser beschreibt Prof. Goebel von Aspidium macrophyllum., einem in Britisch-Guyana häufigen Farnkraute. [2])

Auf den am Grunde liegenden Steinen war ein dunkler Ueberzug von Phormidium Retzii Gomont. An Berula sassen lange, flutende Fäden von Conferva bombycina (Ag.) Lagerh., C. bombycina (Ag.) Lagerh. var. minor Wille und Lysigonium varians (Ag.) De Toni, vermischt mit Meridion circulare (Grev.) Ag., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. radiosa Kütz. und N. elliptica Kütz.

---

[1]) Vergl. auch die Arbeit von H. Vöchting: „Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten". Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 25 pag. 149—208.

[2]) K. Goebel: „Pflanzenbiol. Schilderungen." 2. Teil.

Der braune Grund enthielt eine Menge hübscher Algenformen. Ich fand darin: Melosira arenaria Moore, Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H., Meridion circulare (Grev.) Ag, Navicula inflata Kütz., N. rhynchocephala Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz,) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm., Stauroneis dilatata Ehrenb., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Campylodiscus hibernicus Ehrenb., Gomphonema acuminatum Ehrenb., Fragilaria construens (Ehrenb.) Grun., Cymbella cuspidata Kütz., Beggiatoa arachnoidea (Ag.) Rabenh. var. uncinata Hansg. (ganz vereinzelt!)

Auch die Blätter von Berula waren vielfach mit einem braunen Ueberzug versehen, welcher der Hauptsache nach aus folgenden Algen bestand: Achnanthes exilis Kütz., Gomphonema acuminatum Ehrenb., G. olivaceum (Lyngh.) Kütz., G. constrictum Ehrenb., G. intricatum Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., Meridion circulare (Grév.) Ag., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz.. Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Cyclotella Meneghiana Kütz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs., Fr. capucina Desmaz.

Unmittelbar vor dem Holzgerüst des ersten Staues hatte sich eine Menge Lemna trisulca L. angesammelt. An der Steinwand des Staues selbst wuchsen viele Exemplare von Batrachospermum moniliforme (L.) Roth, einige Räschen von Phormidium Retzii Gomont und viele Moospolster; letztere bargen eine reiche Fauna und Flora. Schon bei oberflächlicher Betrachtung konnte ich Dutzende von grossen und kleinen Gammarus zwischen den Moospflänzchen beobachten. Wurde ein Moospolster vorsichtig ausgedrückt, so wimmelte es in dem Wasser von mikroskopischen Thier- und Pflanzenformen. Von Algen constatirte ich folgende: Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh., Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz., Raphidium polymorphum Fres., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Achnanthes exilis Kütz., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., N. radiosa Kütz., N. elliptica Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Gomphonema acuminatum Ehrenb.,

G. constrictum Ehrenb., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Meridion circulare (Grev.) Ag., Amphipleura pellucida (Ehrenb.?) Kütz., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Eunotia Arcus Ehrenb., Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Melosira arenaria Moore und Phormidium Retzii Gomont.

Viele der im Wasser liegenden Steine und Hölzer waren mit weit ausgebreiteten, stark mit kohlens. Kalk inkrustierten Lagern von Chlorotylium crustaceum Reinsch bedeckt.

Quelle B.

Das Wasser besass eine etwas höhere Temperatur wie in Quelle A; es hatte am 15. Juli, nachmittags 3 Uhr eine Wärme von 10° R. Die Oberfläche war mit vielen Exemplaren von Batrachium aquatile Ernst Meyer und zahlreichen Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. bedeckt; letztere waren merkwürdigerweise fast rein von Bacillariaceen. In der Mitte standen einige Pflanzen von Alisma Plantago, am Ufer wuchs Glyceria fluitans Rob. Brown in Menge, der Grund war mit vielen untergetaucht wachsenden Exemplaren von Berula angustifolia Koch bedeckt.

Quelle C.

Dieselbe liegt ganz versteckt zwischen hohen Beständen von Phragmites communis Trin. Das Wasser sprudelt in wunderbarer Klarheit aus dem Boden heraus, den weissen Sand des Grundes dabei staubartig aufwirbelnd.

An der Oberfläche schwammen einige braune Flocken, welche aus Oscillarien und Bacillariaceen bestanden.

Ein Zug mit dem Planktonnetz lieferte folgende Algenformen: Peridinium tabulatum Ehrenb., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Cosmarium Meneghini Bréb., Staurastrum orbiculare (Ehrenb.) Ralfs, Cyclotella Meneghiana Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Navicula rhynchocephala Kütz., N. oblonga Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Suriraya ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Achnanthes exilis Kütz., Eunotia Arcus Ehrenb., Gomphonema constrictum Ehrenb., Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Oscillatoria tenuis Ag. und O. splendida Grev.

Die an der Oberfläche schwimmenden braunen Flocken be-

standen hauptsächlich aus Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Odontidium mutabile W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Navicula rhynchocephala Kütz., Fragilaria virescens Ralfs, Achnanthes exilis Kütz., Diatoma vulgare Bory und Oscillatoria tenuis Ag.

Brinkwerts Teich.

Er liegt ganz ausserhalb des eigentlichen Teichbezirkes und ist fast ganz von Gebüsch umgeben. Auf seinem Grunde entspringen mehrere Quellen.

Die Oberfläche war an vielen Stellen mit dichten Watten von Spirogyra decimina (Müll.) Kütz. und Sp. majuscula Kütz. bedeckt. Dazwischen befanden sich viele Bacillariaceen, wie Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Navicula rhynchocephala Kütz., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Achnanthes exilis Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. longicorne Reinsch, P. integrum Näg. var. scutum Racib., Ophiocytium majus Näg., O. parvulum (Perty) A. Br., Raphidium polymorphum Fres.

Ein Zug mit dem Planktonnetze lieferte folgende Formen: Dinobryon sertularia Ehrenb. var angulatum Seligo, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Merismopedium glaucum (Ehrenb.) Näg. var fontinale Hansg., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitsch) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Navicula radiosa Kütz., N. oblonga Kütz., N. inflata Kütz., Cymbella cuspidata Kütz., C. cymbiformis (Kütz.) Bréb., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Odontidium mutabile W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H.

Ferner waren im Plankton viele Rotatorien und Crustaceen zu constatieren.

Mühlbach.

In diesem ziemlich schnell fliessenden Gewässer befanden sich mehrere, sehr sinnreich konstruierte Fischkästen, welche zur Aufzucht der jungen Brut dienten.

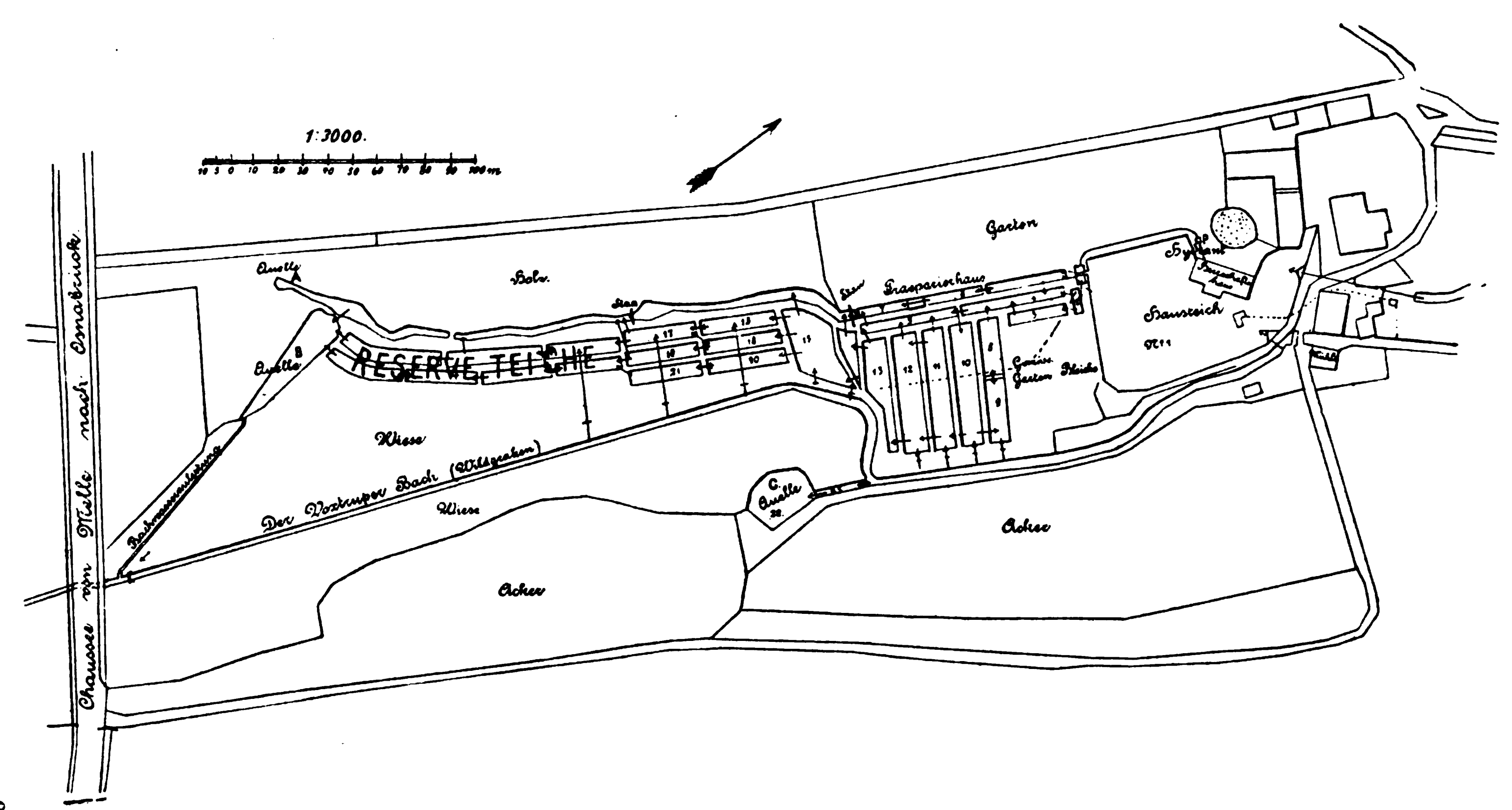
Die ins Wasser ragenden Grasblätter waren mit vielen braunen Algenmassen bedeckt. Ich fand folgende Arten: Batrachospermum

moniliforme (L.) Roth (nur einzelne Bruchstücke!), Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Cl. acerosum (Schrank) Ehrenb., Spirogyra crassa Kütz., Oscillatoria limosa Ag., Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H.[1]) Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Fr construens (Ehrenb.) Grun., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Navicula amphisbaena Bory, N. viridis (Nitzsch) Kütz., N. rhynchocephala Kütz., N. radiosa Kütz., N. cryptocephala Kütz., N. inflata Kütz., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra radians Kütz., S. Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Suriaya ovalis Bréb. var. ovata (Kütz.) V. H., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb). V. H., Diatoma elongatum Ag., D. vulgare Bory, Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Gomphonema constrictum Ehrenb.

Um zu erfahren, welche Organismen von dem Wasser weiterbefördert wurden, hielt ich das Planktonnetz einige Minuten in den Bach. Ich erhielt auf diese Weise eine Reihe verschiedener Algen, namentlich Bacillariaceen, welche wohl meist der Uferregion entstammten. Nachstehend gebe ich eine kurze Liste der aufgefundenen Arten: Chantransia chalybea Fries, Dinobryon sertularia Ehrenb. var. angulatum Seligo, Rhaphidium polymorphum Fres., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Volvox aureus Ehrenb. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Navicula radiosa Kütz., N. rhynchocephala Kütz., N. inflata Kütz., N. elliptica Kütz., N. cryptocephala Kütz., Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., S. ovalis Bréb. var. ovata (Kütz.) V. H., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H., S. ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. linearis (Ag.) W. Sm., Diatoma vulgare Bory, Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Cymbella cuspidata Kütz., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Cyclotella Meneghiana Kütz.

---

[1]) Auf Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. und Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm. (auf einem Exemplare zählte ich einmal nicht weniger denn 23 Individuen!).



Situationsplan der Forellenteiche von Sandfort.

III. Folgerungen.

Nachdem ich im vorigen Kapitel meiner Arbeit versucht habe, eine möglichst genaue Schilderung der in den Teichen vorhandenen Flora und Fauna zu geben, dürfte es nunmehr zweckentsprechend sein, die durch die Untersuchung gewonnenen allgemeinen Resultate einer näheren Erörterung zu unterziehen.

Als ein ganz besonders charakteristisches Merkmal der Teiche hebe ich den ungemeinen Reichthum an Bacillariaceen, Cladophoreen und Spirogyren hervor. Erstere finden sich in grosser Individuenzahl in allen Teichen, während letztere mehr die sonnig gelegenen Gewässer in Form grosser Watten bedecken. Alle diese Algen, besonders aber Bacillariaceen, haben auf den Zustand der Teiche einen äusserst günstigen Einfluss, indem sie das Wachsthum der für die Fischzucht so gefährlichen Saprolegnien nicht bloss hemmen, sondern nahezu vollständig unterdrücken. Mancher Fischzüchter, insbesondere mancher Aquariumbesitzer, weiss ein Lied davon zu singen, wie häufig ihm durch Saprolegnien Eier und Fische zu Grunde gegangen sind. [1]) Gerade die üppige Entfaltung mancher Algen, insbesondere der Bacillariaceen vernichtet sehr bald die etwa vorhandenen Saprolegnien und andere Schädlinge. Für die Bakterien habe ich diese Thatsache schon früher durch Versuche und durch Beobachtungen in der freien Natur nachgewiesen. [2]) Aber auch die Saprolegnien werden durch eine reichliche Algenwucherung ganz bedeutend in ihrer Entwicklung gehemmt, wie ich in meinem Schulaquarium zu beobachten Gelegenheit hatte. Andere Aquariumbesitzer, deren Fische vielfach durch Saprolegnien belästigt wurden, haben mir dieselbe Beobachtung mitgetheilt. Sobald die Algenwucherung eine üppige wurde, verschwanden auch die Saprolegnien aus den Aquarien.

Dieselbe günstige Wirkung werden sicherlich auch den in den Teichen vorhandenen Algen zugeschrieben werden können, denn ich vermochte in keinem der untersuchten Gewässer, selbst nicht in

---

[1]) Siehe z. B. die Arbeit von Dr. A. Maurizio: „Die Wasserpilze als Parasiten der Fische". Mittheil. d. Deutsch. Fischereivereins 1895, und „die Pilzkrankheit der Fische und der Fischeier". Mittheil. d. Deutschen Fischerei-Vereins 1896 Heft 1 pag. 76—80 und Heft 2 pag. 81—89.

[2]) „Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes". Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen Bd. XIII pag. 293 ff. — „Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes". Forschungsber. d. Biol. Stat. in Plön. Theil IV.

dem übelriechenden Schlamm der Teiche 13 etc., irgend eine Spur von Saprolegnien zu finden.

Dass ich dagegen in dem Teichschlamme viele Bakterien antreffen würde, war mir von vornherein klar, da ja der Schlamm eine Menge sich zersetzender Algenmassen, insbesondere Spirogyren enthielt. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn S. Jaffé erhielt ich am 18. Juli zwecks bakteriologischer Untersuchung drei Gläschen mit Schlammproben. Nr. 1 enthielt schwarzen Schlamm aus Teich 13, Nr. 2 braunen Schlamm aus Teich 13, Nr. 3 Schlamm aus Quelle A. Nach Empfang der Proben verfuhr ich folgendermassen. Ich nahm 1 ccm Schlamm und verdünnte ihn auf 50 ccm, entnahm sodann der sorgfältig geschüttelten Mischung eine kleine Probe mit einem Kapillarröhrchen und brachte sie auf Gelatine, welche vorher durch Erhitzen möglichst gut sterilisiert worden war. Als Kulturgefässe benutzte ich viereckige Glasklötze mit eingepresster Vertiefung und Glasdeckel. Letztere wurden sorgfältig mit Vaseline eingestrichen, um den Verschluss möglichst luftdicht zu machen. Die Gefässe stellte ich vor einem nach Osten liegenden Fenster auf und schützte sie durch Papierstücke gegen die direkte Einwirkung des Sonnenlichts. Ich bezeichnete sie mit Nr. 1 (schwarzer Schlamm aus Teich 13), Nr. 2 (brauner Schlamm aus Teich 13) und Nr. 3 (Schlamm aus Quelle A). Nach Verlauf von 3 Tagen hatten sich in allen Gefässen eine Reihe von Bakterienkolonien entwickelt und zwar waren in Nr. 1 nach oberflächlicher Schätzung etwa 10mal so viel wie in Nr. 3 und 4mal so viel wie in Nr. 2. Eine genaue Zählung habe ich nicht vornehmen können. Doch genügte mir die ungefähre Schätzung vollkommen, da es mir nur darauf ankam, zu wissen, ob meine Vermuthung richtig war, dass der schwarze, übelriechende Schlamm mehr Bakterien enthalte, als der braune, mit Bacillariaceen besetzte. Dass ausserdem die etwa durch Zählung erhaltenen Resultate mit vielen Fehlern behaftet sein würden, war ebenfalls klar, da beispielsweise schon durch den mehrstündigen Transport an einem heissen Sommertage sicherlich eine starke Vermehrung der in den Proben vorhandenen Bakterien eingetreten war.

Eine zweite Serie von Glasklötzen füllte ich mit Agar-Agar und brachte auch eine Probe der eingesandten Schlammmassen darauf. Bald entwickelten sich viele grüne und braune Flecken auf dem Agar-Agar, welche sich immer weiter ausbreiteten, vielfach ineinander übergingen und bald den grössten Theil des Agar-Agar bedeckten. Sie bestanden hauptsächlich aus Scenedesmus, Nitzschia und Palmellazuständen einer Chlamydomonas-Species.

Die Bakterienkolonien, welche sich anfangs eingestellt hatten, verschwanden nach und nach.[1])

Eine andere sehr interessante Thatsache, auf welche ich besonders aufmerksam machen möchte, war das Auftreten vieler Oscillarienscheiben in dem Hausteiche. Es war mir diese Erscheinung um so auffälliger, weil nach der Ansicht von Josef Kafka die Oscillarien der Fischzucht schädlich sein sollen.[2]) Er schreibt darüber: „Wenn einige dieser Algen, z. B. die Oscillarien, sich im Uebermasse vermehren, so kann dies von üblen Folgen sein, nachdem es erwiesen ist, dass diese Algen selbst in gewissem Grade das Wasser vergiften und für einzelne Thiere verderblich sein können." Von einer schädlichen Wirkung der Oscillarien auf den Gesundheitszustand der im Hausteiche befindlichen Fische ist mir jedoch nichts von Herrn S. Jaffé berichtet worden. Die Fische zeigten keine Spur von Krankheit, hatten sich im Gegentheile prächtig entwickelt. Sie gediehen auch bei der im August 1896 eingetretenen sehr starken Entwicklung der Oscillarien noch vorzüglich, ein Zeichen, dass ihnen letztere durchaus nichts geschadet haben.

Ist die Behauptung von Josef Kafka richtig (Versuche scheint er nicht angestellt zu haben!), so bleibt meiner Ansicht nach nur die Annahme übrig, dass in unserem Falle durch die ungeheuren Mengen von Bacillariaceen das Wachsthum der Oscillarien gewissermassen in Schranken gehalten und die schädlichen Wirkungen derselben durch die Bacillariaceen gleichsam neutralisirt wurden. Wie weit die Oscillarien und überhaupt die blaugrünen Algen einen ungünstigen Einfluss auf das Leben der Fische auszuüben im Stande sind, ist eine Frage, welche sich nur an der Hand sorgfältig durchgeführter Versuche entscheiden lassen wird.

Eine weitere Thatsache, welche sich aus den Untersuchungen ergiebt, ist das üppige Wuchern der Bacillariaceen in dem kühlen Wasser der schattig gelegenen Teiche Nr. 6a, 6 und 7 und das Zurücktreten der grünen Algenwatten in diesen Gewässern. Diese Thatsache war mir desshalb sehr interessant, weil ich in einer früheren Arbeit constatirt hatte, dass besonders in den kühlen Frühlings- und Herbstmonaten die Bacillariaceen ein auffällig starkes Wachsthum zeigen.[3]) Es sei mir gestattet, meine damaligen

---

[1]) Ich habe die Kulturen in einer Sitzung des Bremer naturwissenschaftlichen Vereins vorzeigen können.

[2]) Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. Archiv d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. VIII pag. 89.

[3]) „Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes". Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen. Bd. XIII.

Beobachtungen hier wörtlich wiederzugeben. „Interessant ist es auch, das Wachsthum der beiden vorherrschenden Algenklassen der Chlorophyceen und der Bacillariaceen in den einzelnen Monaten näher zu verfolgen. Untersucht man die Schlammdecke im Februar, so findet man neben einigen Arten von Bacillariaceen gewöhnlich auch ein paar Exemplare der überall verbreiteten Alge Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. Allein schon in den folgenden Monaten ändert sich das Bild. Zunächst beginnen die Bacillariaceen bedeutend zuzunehmen, und zwar nicht nur in Bezug auf die Zahl der Arten, sondern auch in Bezug auf die Menge der Individuen. Mustert man die Präparate aus dieser Zeit, so bekommt man fast ausschliesslich Bacillariaceen zu sehen. Im Jahre 1894 zählte ich

im	April	28	Bacillariaceen- und	9	Chlorophyceen-Arten	
„	Mai	34	„ „	11	„	„
„	Juni	35	„ „	15	„	„

Damit hatten die Bacillariaceen aber auch den höchsten Punkt ihrer Entwicklung erreicht. Schon begannen sich zu dieser Zeit die Chlorophyceen, besonders die Protococcoideen, wie Scenedesmus, Pediastrum, Coelastrum und eine Reihe anderer Formen mächtig zu entfalten, so dass schon Anfang Juli die Chlorophyceen die Hauptmasse der vorhandenen Algenvegetation bildeten. Aber die Herrschaft der Grünalgen war nur von kurzer Dauer. Allmählich fingen auch die Bacillariaceen wieder an, sich reichlich zu vermehren; einzelne Chlorophyceen, wie Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. und Sc. obliquus (Turp.) Kütz. hielten sich zwar noch mehrere Monate, aber die Menge der Individuen nahm doch immer mehr ab, so dass Ende September die Bacillariaceen wieder ihre ursprüngliche unumschränkte Herrschaft erlangt hatten.“ [1])

Mit dieser Thatsache stimmen auch die Beobachtungen über das starke Auftreten der Bacillariaceen in den schattigen kühlen Teichen Nr. 6, 6a und 7 gut überein. Die niedere Temperatur des Wassers und die schattige Lage der Teiche sind wohl die beiden Hauptfactoren, welche die üppige Entwicklung der Bacillariaceen einerseits und die geringe Entfaltung der Chlorophyceen andererseits herbeigeführt haben. Welchem der beiden Factoren der Haupteinfluss zuzuschreiben ist, lässt sich freilich nicht ohne weiteres sagen. Dass aber das Licht auch eine bedeutende Rolle dabei spielt, leuchtet wohl ein.

---

[1]) Abhandl. d. naturw. Vereins z. Bremen. Bd. XIII, pag. 303.

Für die sonnig gelegenen Teiche ist gerade die ausserordentlich starke Ausbildung grosser Algenwatten besonders charakteristisch. Sie bedecken manchmal die Oberfläche des Wassers nahezu vollständig und bilden dann einen nicht zu unterschätzenden Schutz gegen die unmittelbare Einwirkung der Sonnenhitze. Schon eine oberflächliche Untersuchung durch Hineinhalten der Hand lehrt, dass der Temperaturunterschied über und unter den Watten ein ziemlich bedeutender ist. Einige Zahlen mögen das erläutern; die Messungen wurden am 15. Juli vorgenommen.

1) Teich Nr. 2: [1]) Temperatur an der Oberfläche 18° R, in 10 cm Tiefe 14° R, zwischen den Watten aber 22° R.

2) Teich Nr. 3b: Temperatur unter den Watten 19° R, zwischen denselben 24° R.

3) Teich Nr. 13: Temperatur unter den Watten 14° R, zwischen denselben 19° R.

4) Teich Nr. 16: [2]) Temperatur unter den Watten 14° R, zwischen denselben 18¼° R.

5) Teich Nr. 19: [3]) Temperatur unter den Watten 13½° R, zwischen denselben 16½° R.

6) Teich Nr. 15: [4]) Temperatur unter den Watten 13° R, zwischen denselben 22° R.

7) Quelle B: [5]) Temperatur unter den Watten 10° R, zwischen denselben 13½° R.

Die kühlere Temperatur, welche unter den Watten herrscht, lockt auch vielfach die Fische herbei, welche Schutz gegen die Sonnenstrahlen suchen wollen. Sie schlüpfen sehr gern unter die Watten; ich habe auf diese Thatsache schon oben bei Besprechung des Hausteiches hingewiesen.

Andererseits bieten die dichten Algenrasen auch einer Menge mikroskopischer Thierchen Versteck und Nahrung.

Zahlreiche Bacillariaceen, Rotatorien, Würmer, Insektenlarven, Crustaceen und Schnecken halten sich zwischen den Watten auf. Kein Wunder, dass daher auch die jungen Fische, besonders Karpfen, sich förmlich in die Algenrasen hineinwühlen,

---

[1]) Der Teich war fast vollständig mit Watten bedeckt.

[2]) Liegt fast ganz im Schatten.

[3]) Liegt sehr sonnig und war fast ganz mit Watten bedeckt.

[4]) Die Messungen wurden an der schattig gelegenen Seite des Teiches vorgenommen.

[5]) Liegt vollständig im Schatten.

um die dort befindliche reiche Nahrung zu verzehren. [1]) Die zwischen den Watten lebenden Thierchen aber werden sich wiederum zum grössten Theile von den in Menge vorhandenen Bacillariaceen ernähren, [2]) so dass auf diese Weise folgender Kreislauf im Wasser zu Stande kommt. Die von den im Teiche lebenden Thieren (Fischen etc.) ausgeatmete Kohlensäure wird von den Pflanzen aufgenommen und beim Assimilationsprocesse weiter verwerthet. Ebenso wird freilich auch ein nicht geringer Theil der im Wasser gelösten organischen Stoffe direct von den Pflanzen zur Ernährung benutzt. [3]) Die Pflanzen (Bacillariaceen etc.) werden von den mikroskopischen Rotatorien, Crustaceen etc. verzehrt, welche sodann wieder grösseren Thieren (Larven etc.) zur Nahrung dienen. Diese aber werden eine Beute der thierfressenden Fische. Sie geben wieder Kohlensäure ab, die Pflanzen nehmen sie auf, und so beginnt der Kreislauf von Neuem. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass auch durch das eventuell stattfindende Absterben von Pflanzen und Thieren eine Bereicherung des Wassers an organischer Substanz eintritt. Diese wird ebenfalls von den Pflanzen beim Ernährungsprocesse verwerthet. Es ist daraus ersichtlich, dass der im Wasser sich abspielende Kreislauf keineswegs ein so einfacher ist, wie man sich das oft gedacht hat.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich zugleich auch auf das massenhafte Vorkommen der Stichlinge in den untersuchten Gewässern aufmerksam machen. Gewiss werden sie sich durch eifriges Verzehren der kleinen und kleinsten Futterreste in den Forellenteichen sehr nützlich machen. [4]) Herr S. Jaffé behauptet sogar, dass sie von den Forellen, insbesondere von den Saiblingen und Regenbogen, oft gefressen würden. [5]) Ist das der Fall, so kann natürlich in Forellenteichen eine starke Vermehrung der Stichlinge nur mit Freuden begrüsst werden, umsomehr, da sie in der Auswahl ihrer Nahrung bekanntlich durchaus nicht wählerisch sind. Schnecken und Schneckenlaich, Würmer, Crustaceen etc.

---

[1]) Nach frdl. Mittheilung des Herrn S. Jaffé.

[2]) Siehe Dr. O. Zacharias: „Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen“ (Orientierungsbl. f. Teichwirthe und Fischzüchter Nr. 1) und „Verschiedene Mittheilungen über das Plankton unserer Seen und Teiche.“ (Ebenda Nr. 2.)

[3]) Th. Bokorny: „Ueber die organische Ernährung grüner Pflanzen und ihre Bedeutung in der Natur.“ Biol. Centralbl. 1897.

[4]) Dasselbe gilt von den massenhaft vorhandenen Limnaeen.

[5]) Siehe auch die diesbezügliche Notiz in der Allgem. Fischereizeit. 1894 pag. 332.

verzehren sie mit Vorliebe. Diese sind aber in den Sandfort'schen Teichen reichlich vorhanden, wie ich im 2. Kapitel dieser Arbeit nachgewiesen habe. In anderen Teichen, insbesondere Brutteichen, werden sie dagegen wegen ihrer Vorliebe für Fischlaich sehr schädlich.

Schliesslich bleibt noch übrig, kurz auf die Bedeutung der in den Teichen wachsenden Phanerogamen hinzuweisen. Von diesen sind Glyceria, Carex, Sparganium, Phragmites etc. hauptsächlich nur für den Schutz und für die Beschattung der Uferränder von Wichtigkeit. Eine weit grössere Bedeutung kommt dagegen den an der Oberfläche befindlichen schwimmenden Gewächsen, wie Potamogeton, Hydrocharis, Lemna, Zannichellia etc. zu. Davon sind Zannichellia palustris L. und Lemna minor L. etc. für Fischteiche als durchaus ungeeignet zu bezeichnen. Erstere wuchert so überaus stark, dass sie bald den ganzen Teich durchsetzt und auf diese Weise die freie Bewegung der darin lebenden Fische sehr hemmt. Man findet auch verhältnissmässig wenig mikroskopische Thiere und Pflanzen zwischen den feinen, fast undurchdringlichen Polstern. Die Schnecken scheinen ebenfalls eine gewisse Abneigung dagegen zu besitzen, wenigstens fand ich nur sehr wenige Exemplare dazwischen; ebenso war Schneckenlaich nur spärlich vorhanden. Die Lemnaceen, insbesondere Lemna minor L., L. gibba L. und L. polyrrhiza L., werden besonders in stehenden Teichen gefährlich, weil sie oft die Oberfläche derselben vollständig überziehen und dadurch alle im Teiche vorhandenen mikroskopischen Organismen in Folge des mangelnden Sonnenlichtes in ihrer Entwicklung hemmen oder sie wohl gar selbst zum Absterben bringen. In Teichen mit starkem Durchflusse kommen die Lemnaceen lange nicht in einem solchen Maasse zur Entwicklung, dass sie Schaden stiften könnten. Ein lebhaft an die Lemnaceen erinnerndes starkes Wachsthum zeigen auch die aus Amerika eingeführten Arten der zu den Wasserfarnen (Rhizocarpeae) gehörenden Gattung Azolla. [1]) Von diesen überzieht A. caroliniana Willd. meines Wissens nach in verhältnissmässig kurzer Zeit die Oberfläche stehender Teiche, Bassins, Aquarien etc. mit einer dichten, grünen Decke. [2]) Wie sie sich in Teichen

---

[1]) J. G. Baker: „A Synopsis of the Rhizocarpeae 1. Salviniaceae." Journ. of Bot. vol. XXIV. 1896.

[2]) Ch. Luerssen berichtet über das Auftreten von Azolla caroliniana Willd. in einem Teiche im Ausstellungsparke zu Berlin („Die Farnpflanzen" pag. 598). — Ein ähnliches Vorkommen von Azolla wird im Journ. of Bot. vol. XXII pag. 28 berichtet.



mit starkem Durchflusse verhält, entzieht sich jedoch vollständig meiner Kenntniss; ich vermuthe aber, dass sie hier ähnlich wie Lemna nur ein sehr schwaches Wachsthum entfalten wird.[1])

Ausserordentlich werthvoll für die Fischteiche sind dagegen nach meinen Beobachtungen die Pflanzen mit Schwimmblättern, wie Potamogeton natans L., P. crispa L., P. amphibium L., Hydrocharis morsus ranae L. etc. und zwar aus folgenden Gründen. Die mehr oder weniger breiten Schwimmblätter, welche manche der eben aufgezählten Pflanzen besitzen, gewähren einen trefflichen Schutz gegen zu starke Erwärmung des Wassers und bieten zugleich den Fischen schattige Plätze dar, welche sie bei zu grellem Sonnenscheine mit Vorliebe aufsuchen.[2]) Besonders Hydrocharis morsus ranae L. scheint mir für diesen Zweck vorzüglich geeignet zu sein. Die Pflanze vermehrt sich reichlich, die einzelnen Pflänzchen bleiben aber dicht zusammen und bilden daher in verhältnissmässig kurzer Zeit gleichsam eine kleine, schwimmende Insel, unter welcher sich die Fische sehr gern aufhalten, wie ich aus Beobachtungen in bremischen Gewässern weiss. Untersucht man die Unterseite der Blätter, so findet man in der Regel viele mikroskopische Algen (oft Massen von Bacillariaceen) und viele Schneckeneier. Besonders die Limnaeen und Planorben[3]) legen gern ihren Laich an der Unterseite der Hydrocharis-Blätter[4]) ab. Dass sich daher auch viele mikroskopische Thierchen einfinden werden, liegt auf der Hand, finden sie doch Schutz und Nahrung in reichlichem Maasse.[5])

Zum Schlusse sei auch noch auf die Bedeutung hingewiesen, welche die schwimmenden und untergetauchten Pflanzen für die vielfach erörterte Selbstreinigung der Gewässer haben. Dass ein reichlicher Pflanzenwuchs auf die Beschaffenheit des Wassers einen günstigen Einfluss ausübt, ist eine den Aquarienbesitzern, Fischzüchtern etc. längst bekannte und für die Praxis verwerthete Thatsache. Herr S. Jaffé lässt z. B. vor einem stark besetzten Teiche gern einen anderen, üppig mit Pflanzen besetzten Teich längere Zeit unbenutzt bespannt. Letzten Sommer waren die Teiche Nr. 6 und 3a mit Fischen besetzt, die damit in Verbindung stehenden

---

[1]) Ein noch üppigeres Wachsthum soll nach M. Hesdörffer (Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei, Berlin 1896) Azolla filiculoides Lam. besitzen.

[2]) Siehe die betreffenden Notizen beim Hausteiche.

[3]) In Sandfort fand ich nur Limnaeen.

[4]) Dasselbe gilt auch für viele Potamogeton-Arten.

[5]) Vergl. auch Forschungsber. d. Biol. Stat. in Plön, Theil IV., pag. 151.

Teiche 6a und 3b dagegen zwar bespannt, aber nicht besetzt. In neuerer Zeit ist die Frage nach der Selbstreinigung der Gewässer von Herrn Dr. B. Schorler untersucht worden. [1]) Er weist in der Arbeit besonders auch auf die Rolle hin, welche die Phanerogamen bei der Selbstreinigung zu spielen scheinen. Es liegt nahe, anzunehmen, dass vor allen Dingen die untergetaucht wachsenden Pflanzen wie Elisma natans Buchenau, manche Potamogeton-Arten, Littorella juncea Bergius (= L. lacustris L.), Isoëtes lacustris L. [2]) u. a. m. in dieser Hinsicht einen günstigen Einfluss auf die Beschaffenheit der Fischteiche ausüben werden. Versuche mit derartigen Pflanzen sind meines Wissens noch nicht gemacht worden. Im Interesse der Fischzüchter wäre aber dringend zu wünschen, dass von Seiten geeigneter Stationen in besonders zu diesem Zweck anzulegenden Teichen derartige Versuche mit den verschiedensten Pflanzen angestellt würden, wobei neben den zuerst ins Auge zu fassenden einheimischen Gewächsen auch die in neuerer Zeit vielfach eingeführten ausländischen Aquarienpflanzen berücksichtigt werden müssten. Zugleich wäre jedesmal sorgfältig zu prüfen, wie sich die betreffenden Pflanzen in Teichen mit stehendem Wasser und solchen mit starkem Durchflusse, in Teichen mit kalkhaltigem und kalkarmem Wasser, mit sandigem, kiesigem und schlammigem Boden, in sonnig und in schattig gelegenen Teichen verhalten. Es ergeben sich auf diese Weise eine Reihe wichtiger Fragen, deren Beantwortung für die erfolgreiche Bewirthschaftung der Fischteiche von grossem Nutzen sein dürfte.

Fassen wir zum Schlusse die Resultate der bisherigen Untersuchungen kurz zusammen, so ergeben sich etwa folgende Sätze.

1. Die Algen, insbesondere die Bacillariaceen sind für die Fischteiche von grossem Nutzen, indem sie die schädlichen Saprolegnien und Bakterien in ihrem Wachsthum hemmen. Ausserdem sind sie von hervorragender Bedeutung für die Ernährung der kleinen Wasserfauna (Räderthiere, Crustaceen etc.).

---

[1]) „Die Bedeutung der Vegetation für die Selbstreinigung der Flüsse.“ Isis, Jahrg. 1895, pag. 79—88 und „Die Phanerogamenvegetation in der verunreinigten Elster und Luppe.“ Mittheil. d. Deutsch. Fischerei-Vereins 1896, Heft 5 pag. 178—190.

[2]) Ob Vallisneria bei uns im Freien fortkommt, weiss ich nicht; in Zimmeraquarien hält sie sich jedenfalls sehr gut. Wieweit sie aber für Fischteiche zu verwerthen sein wird, entzieht sich meiner Beurtheilung; möglich ist, dass sie durch eine zu üppige Wucherung nur schädlich wirkt.

2. Die Oscillariaceen scheinen dann keine schädliche Wirkung auf die Beschaffenheit des Teiches auszuüben, wenn sich zugleich auch viele Bacillariaceen und Chlorophyceen darin vorfinden.

3. Die Bacillariaceen entfalten besonders in kühlen und schattigen Teichen ein lebhaftes Wachsthum, die Chlorophyceen dagegen in sonnigen Teichen.

4. Die grossen, schwimmenden Watten von Cladophora, Spirogyra etc. bilden einen wirksamen Schutz gegen zu starke Besonnung;[1] auch bieten sie vielen mikroskopischen Thierchen Schutz und Nahrung dar, sodass sie auf diese Weise den Nährwerth der Teiche (im Sinne des Fischzüchters) beträchtlich erhöhen.

5. Die schwimmenden Pflanzen gewähren ebenfalls Schutz gegen zu starke Besonnung und zu starke Erwärmung des Wassers. Sie bieten den Fischen schattige Verstecke, den Schnecken Weide- und Laichplätze. Ebenso gewähren die vielfach an den Blättern befindlichen Algen einer Reihe von mikroskopischen Thierchen reichliche Nahrung. Endlich tragen sie in mannigfacher Hinsicht zur Selbstreinigung der Gewässer bei.

IV. Verzeichniss der in den Sandforter Teichen aufgefundenen Algen.

I. Kl. Rhodophyceae.

1. Fam. Batrachospermaceae.

1. *Batrachospermum moniliforme* (L.) Roth.
2. *Chantransia chalybea* Fries.

II. Kl. Phaeophyceae.

1. Ord. Syngeneticae.

1. Fam. Chrysomonadina.

3. *Dinobryon sertularia* Ehrenb.
   var. *angulatum* Seligo.
4. *Mallomonas acaroides* Zacharias.

2. Fam. Peridinidae.

5. *Peridinium tabulatum* Ehrenb.
6. „ *quadridens* Stein.
7. „ *minimum* Schilling.

[1]) Vergl. auch meine Arbeit: „Ueber schädliche Algenwucherungen in den Forellenteichen von Sandfort".

III. Kl. Chlorophyceae.

1. Ord. Confervoideae.

1. Fam. Coleochaetaceae.

8. *Chaetopeltis orbicularis* Pringsh.

2. Fam. Ulotrichiaceae.

9. *Hormiscia zonata* (Web. et. Mohr) Aresch.
10. „ *subtilis* (Kütz.) De Toni.
11. *Aphanochaete repens* A. Braun.
12. **Richteriella globosa nov. gen. et spec.**

Die Alge besteht aus kugeligen Zellen, welche zu kleinen Haufen oder Kugeln vereinigt sind. Jede Zelle trägt 2 lange, einfache Borsten. Die Chromatophoren sind wandständig. Jede Zelle besitzt ein grosses Pyrenoid.

Die Zellen sind circa 5—7 μ dick, die Borsten sind ungegliedert, am Grunde 1,5 μ dick und werden nach der Spitze allmählich dünner. Die Länge der Borsten beträgt 60 μ und mehr.

Die Alge scheint der Nordstedtia globosa Borzì sehr nahe zu stehen, unterscheidet sich aber davon durch den Mangel der sternförmigen Chromatophoren und der stark entwickelten Gallerthülle.

Ich fand die Alge im Plankton des Teiches Nr. 3a. Infolge ihrer langen Borsten ist sie dem planktonischen Leben gut angepasst.

Genaue Abbildungen werde ich an anderer Stelle veröffentlichen.

13. *Chaetophora pisiformis* (Roth) Ag.
14. „ *elegans* (Roth) Ag.
15. *Draparnaldia glomerata* Ag.
16. *Conferva bombycina* (Ag.) Lagerheim.
17. „ *bombycina* (Ag.) Lagerheim.
    var. *minor* Wille.

3. Fam. Chroolepidaceae.

18. *Chlorotylium incrustans* Reinsch.

4. Fam. Cladophoraceae.

19. *Cladophora fracta* (Dillw.) Kütz.
20. „ *glomerata* (L.) Kütz.

2. Ord. Siphoneae.

1. Fam. Vaucheriaceae.

21. *Vaucheria spec.* ?

22. *V. geminata* (Vauch.) D. C.
var. *racemosa* Walz.

3. Ord. Protococcoideae.

1. Fam. Volvaceae.

23. *Volvox aureus* Ehrenb.
24. *Pandorina Morum* (Muell.?) Bory.
25. *Phacotus lenticularis* (Ehrenb.) Stein.
26. *Pteromonas alata* Cohn.
27. *Carteria multifilis* Fresenius.
28. *Chlamydomonas* Reinhardti Dang.

2. Fam. Palmellaceae.

1. Unterfam. Coenobieae.

29. *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb.
30. " *obliquus* (Turp.) Kütz.
31. " *bijugatus* (Turp.) Kütz.
32. *Coelastrum microporum* Näg.
33. *Pediastrum integrum* Näg.
var. *scutum* Racib.
34. " *Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. *longicorne* Reinsch.
35. " *Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. *granulatum* (Kütz.) A. Braun.
36. " *duplex* Meyen.
37. " *Tetras* (Ehrenb.) Ralfs.

2. Unterfam. Eremobieae.

38. *Ophiocytium majus* Näg.
39. " *parvulum* (Perty) A. Braun.
40. *Raphidium polymorphum* Fresenius.
41. *Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hansg.
42. " *caudatum* (Corda) Hansg.
43. " *caudatum* (Corda) Hansg.
var. *incisum* Reinsch.
44. " *regulare* Kütz.
var. *longispinum* Reinsch.

3. Unterfam. Tetrasporeae.

45. *Kirchneriella lunata* Schmidle.
46. *Apiocystis Brauniana* Näg.
47. *Tetraspora lubrica* (Roth) Ag.
48. *Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Braun.
49. *Geminella interrupta* (Turp.) Lagerheim.

4. Unterfam. Dictyosphaerieae.

50. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood.

5. Unterfam. Euglenidae.

51. *Astasia haematodes* Ehrenb.
52. *Euglena viridis* Ehrenb.
53. „ *acus* Ehrenb.
54. „ *pyrum* (Ehrenb.) Schmitz.
55. *Phacus pleuronectes* Duj.
56. „ *longicauda* Duj.
57. *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.
58. „ *hispida* Stein.
59. „ *lagenella* Stein.

4. Ord. Conjugatae.

1. Fam. Zygnemaceae.

60. *Mougeotia genuflexa* (Dillw.) Ag.
61. *Zygnema pectinatum* (Vauch.) Ag.
62. *Spirogyra porticalis* (Müll.) Cleve.
63. „ *varians* (Hass.) Kütz.
64. „ *decimina* (Müll.) Kütz.
65. „ *majuscula* Kütz.
66. „ *crassa* Kütz.
67. „ *inflata* (Vauch.) Rabenh.
68. „ *Grevilleana* (Hass.) Kütz.
69. „ *laxa* Kütz.

2. Fam. Desmidiaceae.

70. *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb.
71. „ *Lunula* (Müll.) Nitzsch.
72. „ *moniliferum* (Bory) Ehrenb.
73. *Cosmarium Meneghini* Bréb.
74. „ *Botrytis* (Bory) Menegh.
75. *Staurastrum orbiculare* (Ehrenb.) Ralfs.
76. „ *gracile* Ralfs.

IV. Kl. Phycochromaceae.

1. Ord. Coccogoneae.

1. Fam. Chroococcaceae.

77. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg. var. *fontinale* Hansg.

2. Ord. Hormogoneae.

1. Unterord. Homocysteae.

1. Fam. Oscillariaceae.

78. *Lyngbya rigidula* (Kütz.) Hansg.
79. *Phormidium Retzii* Gomont.
80. „ *inundatum* Kütz.
81. *Oscillatoria limosa* Ag.
82. „ *tenuis* Ag.
83. „ *splendida* Grev.

2. Unterord. Heterocysteae.

1. Fam. Nostocaceae.

84. *Anabaena variabilis* Kütz.
85. *Cylindrospermum catenatum* Ralfs.

V. Kl. Bacillariaceae.

1. Ord. Rhaphideae.

1. Fam. Naviculaceae.

86. *Navicula major* Kütz.
87. „ *viridis* (Nitzsch) Kütz.
88. „ *mesolepta* Ehrenb.
89. „ *oblonga* Kütz.
90. „ *Semen* Ehrenb.
91. „ *radiosa* Kütz.
92. „ *rhynchocephala* Kütz.
93. „ *cryptocephala* Kütz.
94. „ *elliptica* Kütz.
95. „ *cuspidata* Kütz.
96. „ *viridula* Ehrenb.
97. „ *amphisbaena* Bory.
98. „ *inflata* Kütz.
99. *Stauroneis dilatata* Ehrenb.
100. „ *anceps* Ehrenb.
101. *Amphipleura pellucida* (Ehrenb.?) Kütz.
102. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.

2. Fam. Cymbellaceae.

103. *Cymbella cuspidata* Kütz.
104. „ *lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner.
105. „ *cymbiformis* (Kütz.) Breb.
106. „ *Cistula* (Hempr.) Kirchner.

107. *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz.
108. „ *ovalis* (Bréb.) Kütz.
var. *Pediculus* (Kütz.) V. H.

3. Fam. Gomphonemaceae.

109. *Gomphonema constrictum* Ehrenb.
110. „ *acuminatum* Ehrenb.
111. „ *dichotomum* Kütz.
112. „ *olivaceum* (Lyngb.) Kütz.
113. „ *intricatum* Kütz.
114. „ *parvulum* Kütz.
115. *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.

4. Fam. Cocconeidaceae.

116. *Cocconeis Pediculus* Ehrenb.

5. Fam. Achnanthaceae.

117. *Achnanthes exilis* Kütz.

2. Ord. Pseudorhaphideae.

1. Fam. Nitzschiaceae.

118. *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm.
119. „ *linearis* (Ag.) W. Sm.
120. „ *acicularis* (Kütz.) W. Sm.

2. Fam. Surirellaceae.

121. *Suriraya biseriata* (Ehrenb.) Bréb.
122. „ *splendens* (Ehrenb.) Kütz.
123. „ *ovalis* Breb.
var. *ovata* (Kütz.) V. H.
124. „ *ovalis* Bréb.
var. *minuta* (Bréb.) V. H.
125. „ *ovalis* Bréb.
var. *pinnata* (W. Sm.) V. H.
126. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.
127. *Campylodiscus hibernicus* Ehrenb.

3. Fam. Diatomaceae.

128. *Diatoma vulgare* Bory.
129. „ *elongatum* Ag.
130. *Odontidium mutabile* W. Sm.

4. Fam. Meridionaceae.

131. *Meridion circulare* (Grev.) Ag.

5. Fam. Fragilariaceae.

131. *Synedra Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb.
133. „ *radians* Kütz.
134. „ *capitata* Ehrenb.
135. *Fragilaria virescens* Ralfs.
136. „ *capucina* Desmaz.
137. „ *construens* (Ehrenb.) Grun.

6. Fam. Eunotiaceae.

138. *Cystopleura turgida* (Ehrenb.) Kunze.
139. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller.
140. *Eunotia Arcus* Ehrenb.

3. Ord. Cryptorhaphideae.

1. Fam. Melosiraceae.

141. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.
142. *Melosira arenaria* Moore.
143. *Cyclotella Meneghiana* Kütz.

V.

Zur Mikrofauna der Sandforter Teiche.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön).

Da in der voraufgehenden Abhandlung des Herrn E. Lemmermann mehrfach auch von dem kleinen Gethier die Rede ist, welches zwischen den Algenwatten (und innerhalb derselben) das Wasser der Teiche von Sandfort belebt, so gebe ich im Anschluss an den botanischen Bericht meines Herrn Mitarbeiters ein Verzeichniss derjenigen Mitglieder der mikroskopischen Organismenwelt, die mir bei Durchsicht einer Fangprobe aus dem Hausteich (Teich Nr. 1) bekannt geworden sind.

Hausteich.

Wurzelfüsser: Difflugia corona Wall.
„ lobostoma Leidy.
„ urceolata Cart.
„ globulosa Duj.
Arcella vulgaris Ehrb.
„ discoides Ehrb.
Diplophrys Archeri Bark.
Sonnenthierchen: Acanthocystis sp.
Geisselträger: Heteronema acus Ehrb.
Volvox minor Stein.
Codonocladium umbellatum Stein.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
Infusorien: Cothurnia crystallina Ehrb.
Stylonychia mytilus Ehrb.
Dileptus anser Ehrb.
Räderthiere: Rotifer vulgaris Schrank.
Philodina macrostyla Ehrb.
„ megalotrocha Ehrb.
Triarthra longiseta Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Synchaeta tremula Ehrb.
Salpina bicarinata Ehrb.
Dinocharis tetractis Ehrb.
Mastigocerca bulla Gosse.
Brachionus bakeri Ehrb.
„ pala Ehrb.
„ brevispinus Ehrb.
Anuraea aculeata Ehrb.
„ stipitata Ehrb.

* * *

Hierzu kommen noch von kleineren Krebsthieren Bosmina longirostris O. F. M., Cyclops sp. und deren Nauplien, sowie namentlich auch Larven der Büschelmücke (Chironomus sp.).

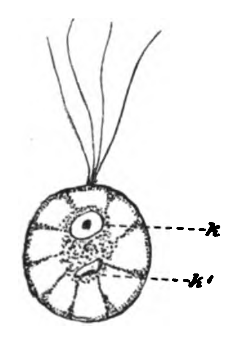
Teich Nr. 8.

Aus diesem Bassin erhielt ich durch die Gefälligkeit des Herrn Siegfr. Jaffé einen Fang, der am 4. Aug. 1896 gemacht worden war. Derselbe enthielt ausser zahlreichen Algenarten (vergl. S. 86) auch ein kleines Geisselinfusorium in beträchtlicher Menge, welches

bisher nicht beobachtet worden zu sein scheint. Ich nenne dasselbe Tetramitus globulus und gebe davon eine kurze Beschreibung.

Tetramitus globulus n. sp.

Körper kugelig und vollständig farblos, mit 4 gleich langen Geisselfäden am Vorderende. Plasmamembran derb und deutlich sichtbar. Manche Exemplare zeigten an der Stelle, von der die Geisseln ausgehen, eine kleine Einsenkung. Kern rundlich und excentrisch, d. h. nahe dem vorderen Pol gelegen. Unterhalb des Kerns befindet sich bei allen Individuen ein glänzender, stark lichtbrechender Substanzbrocken (k'), der sich gleichzeitig mit dem Kern (k) durch Essigkarmin färbt, jedoch etwas weniger intensiv wie letzterer. Das Protoplasma im Innern der Kügelchen ist von netziger Struktur. (Vergl. beistehende Abbildung.) Die Fortpflanzung erfolgt durch Quertheilung, aber innerhalb der Membran des Mutterorganismus, so dass diese eine schützende Hülle um die in Theilung begriffene Protoplasmamasse bildet, bis die Sprösslinge vollständig von einander getrennt sind. Dann zerreisst die Membran und die Tochterorganismen schlüpfen aus.



Der erwachsene Tetramitus globulus besitzt einen Durchmesser von 20 μ. Die Länge der Geisseln beträgt 18—22 μ.

Teich Nr. 17.

Am 8. August 1896 sandte mir Herr Rittergutsbesitzer S. Jaffé eine Algenprobe (Spirogyren) aus dem 17. Zuchtteiche. In dieser zeigte sich die Mehrzahl der Fäden abgestorben und in den Zellen derselben war überall Bodo globosus Stein in grosser Anzahl zu finden. Die kugeligen Thiere besassen einen Durchmesser von 32 μ, waren also mehr als doppelt so gross wie die gewöhnlich vorkommenden Exemplare dieser Species. Ich erwähne das, um auf den Einfluss einer üppigen Ernährung oder anderer günstiger Bedingungen auf die Entwicklung einzelliger Organismen hinzuweisen. Wie wir gelegentlich Hungerformen (Kümmerlinge) unter den Protozoen beobachten, so kommen uns in einzelnen Fällen auch „Riesen“ in der mikroskopischen Thierwelt zu Gesicht.

VI.

Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg.

Von **W. Hartwig** (Berlin).

Seit etwa neun Jahren bin ich damit beschäftigt, festzustellen, was in der Provinz Brandenburg an Krebsthieren vorkommt. Anfänglich untersuchte ich nur die kleineren Gewässer der nächsten und näheren Umgebung Berlins, später jedoch zog ich in den Kreis meiner Untersuchungen auch die grösseren Gewässer, und zwar nicht mehr allein diejenigen der engeren Umgebung Berlins, sondern auch diejenigen bis zur Grenze der Provinz; über die Grenze Brandenburgs bin ich bis heute jedoch nicht hinaus gegangen und werde auch darüber nicht hinausgehen, da die Durchforschung eines grösseren Gebietes, in Bezug auf sämmtliche darin vorkommende Crustaceen, meine Kräfte bedeutend übersteigen würde, ja die Erforschung der gesammten Krebsthiere auch nur dieses in Rede stehenden kleineren Gebietes von wenig mehr als 40,000 qkm eigentlich für eine einzige Person schon zu umfangreich ist.

Seit dem Herbst 1887 habe ich nach und nach mehr als 200 heimische Gewässer und Wässerlein auf Crustaceen untersucht, darunter befinden sich nicht nur die grösseren und grössten Seen im Norden und Nordosten, im mittleren Theile und im Süden unserer Provinz, sondern auch das Havel-, Spree- und Dahmegebiet, sowie auch Sümpfe, Wiesengräben und dergl. Ich dürfte daher wohl in der Lage sein, hinsichtlich des Vorkommens und der nummerischen Häufigkeit der vorherrschenden Gattungen und Arten jener auch in fischereilicher Beziehung — was leider von den meisten diesbezüglich Betheiligten immer noch nicht genügend gewürdigt wird — wichtigen Gruppe von Wasserthieren Mittheilungen zu machen, welche den Lesern dieser „Forschungsberichte“ nicht unwillkommen sein dürften. Namentlich denke ich auch mit einigen Vorurtheilen auf-

zuräumen, welche die Systematik bisher beherrscht haben: theils, weil man wohl mit zu dürftigem (wenigem) Materiale arbeitete und daher kaum Zwischen- und Uebergangsformen auffinden konnte, theils aber auch, weil man sich mit der Prüfung und Nachprüfung der schon ausgesuchten, genau etikettirten und säuberlichst in Alkohol aufbewahrten Formen begnügte, statt seine Fanggeräthe zu nehmen und damit sowohl bei gutem wie bei schlechtem Wetter oft meilenweit zu wandern, um sich sein Stamm- oder Urmaterial — wie ich es nenne — zu verschaffen, um dann darin zu Hause mühsam zu suchen, — indem man manchmal Hunderte von Stücken das Mikroskop passiren lässt — welche Formen — und ob Uebergänge von der einen zur anderen — darin wohl vorkommen. An Biologischen Stationen ist einem dies freilich sehr viel leichter gemacht, und daher eigentlich jeder zu beneiden, der in der glücklichen Lage ist, eine solche Anstalt längere Zeit besuchen zu können.

Wer eine bestimmte Art, nehmen wir einmal Daphnia magna Straus an, an sehr vielen Orten lebend und als Spiritus-Exemplare recht genau untersucht hat, wird mir beipflichten, wenn ich behaupte, dass es absolute Übereinstimmung nicht einmal zwischen den Thieren auch nur zweier Fundstätten gibt: einmal ist der Schalenstachel länger, das anderemal kürzer; das einemal sind die Coeca mehr, das anderemal weniger gebogen; das einemal ist die innere Schalenlippe deutlicher, das anderemal weniger deutlich beborstet; das einemal ist der Pigmentfleck rundlich, das anderemal eckig etc. etc.

Nun variiren unsere wasserbewohnenden Crustaceen meist aber nicht nur nach den verschiedenen Oertlichkeiten ihres Vorkommens, sondern auch ganz erheblich nach der Jahreszeit. Ich verweise hier u. a. nur auf die schönen Beobachtungen, welche O. Zacharias diesbezüglich über Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis Schödler („Forschungsberichte" 1893, p. 44), Hyalod. cristata G. O. Sars und Bosmina coregoni Baird („Forschungsberichte" 1894, p. 122) mitgetheilt hat, und auf diejenigen, welche Th. Stingelin („Clad. der Umg. von Basel", p. 192) an Daphnia pulex-pennata machte. Ich kann diese Beobachtungen nur bestätigen und werde weiter unten noch ähnliche anführen. Solche Beobachtungen kann man jedoch, dies sei hier schon bemerkt, nur machen, wenn man möglichst vieles Material zu verschiedenen Jahreszeiten sammelt und untersucht.

Viele Arten von Entomostraken habe ich auch längere Zeit, z. B. Daphnia magna, D. pulex-pennata, Ceriodaphnia pulchella bis zwei Jahre lang, in mit Bodengrund und Pflanzenwuchs versehenen

Aquarien gezüchtet, um theils stets lebendes Material bei Untersuchungen zur Hand zu haben, theils aber auch, um an ihnen Formveränderungen studiren zu können. Von Daphnia magna will ich hier nur kurz anführen, dass ich sie volle 2 Jahre hindurch in einem Weissbierglase züchtete. Schon nach kurzer Zeit wird das Thier fast hyalin; von Generation zu Generation wird es kleiner, bis die letzten geschlechtsreifen Thiere nicht mehr als eine Länge von 2 mm erreichen; das Postabdomen nimmt andere Gestalt an etc. etc. Etwas Aehnliches dürfte auch zu beobachten sein, wenn man die Thiere von einem Gewässer in ein anderes verpflanzte.

Im Ganzen habe ich bis heute (Ende Oktober 1896) in der Provinz Brandenburg 207 Arten und Formen von Crustaceen feststellen können; hiervon gehören jedoch 21 Arten (Landasseln) zu den Landformen und 5 fernere Arten (Astacus astacus, Asellus aquaticus, Gammarus pulex, Gammarus roeseli, Goplana ambulans) zwar zu den wasserbewohnenden Crustaceen, aber doch nicht zu den sog. niederen Krebsen (Entomostraca). An Entomostraken bleiben also für die Provinz 181 Species, bez. Formen, übrig. Diese 181 Formen von niederen Krebsthieren habe ich bis auf eine einzige [Cytheridea lacustris (Sars)] in der näheren Umgebung Berlins gefunden, nämlich in einem Kreise um Berlin herum, dessen Radius nur 36 km beträgt, dessen Flächeninhalt also 4070 qkm umfasst. In ganz Norddeutschland wurden kaum einige Arten mehr aufgefunden, wenn man in Betracht zieht, dass ich etwa ebenso viele für Deutschland neue Arten nachwies, wie ich anderntheils — besonders Copepoden — in dem Gebiete um Berlin herum bis heute noch nicht beobachtete. Fern sei es aber von mir, behaupten zu wollen, diese in der Provinz Brandenburg von mir noch nicht beobachteten Entomostraken kämen auch in ihren Grenzen nicht vor.

Wenn ich behaupten darf, und zwar mit vollem Recht, dass ich in der näheren Umgebung von Berlin etwa ebensoviele niedere Krebsthiere gesammelt habe, wie bisher nur in ganz Norddeutschland aufgefunden wurden, welches Licht wirft dies auf die geographische Verbreitung dieser Thiergruppe? Als Antwort setze ich einige Zeilen hieher, welche ich in der „Naturw. Wochenschrift" 1896, p. 322 schon darüber aussprach: „Die wenigsten Gebiete der Erde, ja auch nur Europas, sind in Bezug auf niedere Krebsthiere hinreichend durchforscht. Warum sind so wenige Gegenden reich an Entomostraken? Weil denselben etwa nur dort die natürlichen Bedingungen gegeben sind? Nein, weil dort Kenner dieser Thiere lebten oder noch leben. Die Entomostraken dürften ziemlich gleichmässig

über grosse Striche der Erdoberfläche verbreitet sein; viele sogenannte seltene Arten dürften noch an hundert anderen Orten, als wo sie bis jetzt gefunden worden sind, vorhanden sein, nur das Auge des Forschers, das sie zu entdecken vermag, fehlt.“ In den letzten zehn Jahren und früher sind öfter Arbeiten, mehr oder weniger misslungen, über die geographische Verbreitung der Entomostraken erschienen. Wir sind aber noch nicht so weit, noch lange nicht so weit, über die geographische Verbreitung dieser Thiergruppe etwas Brauchbares schreiben zu können. Wenn der Entomostrakenforschung in nächster Zeit an vielen Orten recht viele Vertreter erwachsen, dann sind wir vielleicht in einigen Jahrzehnten so weit, dass ein Entomostrakenkenner über die geographische Verbreitung dieser niederen Krebse etwas Brauchbares schreiben kann!

Als ich anfing, mich mit den heimischen Entomostraken zu beschäftigen, fand ich in Bezug auf Cladoceren die Arbeiten eines Schödler und die des Dr. W. Weltner vor; ich konnte darauf weiter bauen. Die Copepoden und Ostracoden Brandenburgs waren niemals vor mir bearbeitet worden; es mag dies zu meiner Entschuldigung dienen, wenn in meinem „Verzeichnis der leb. Krebsthiere der Prov. Brandenburg“, 1893 diese beiden Abtheilungen der Entomostraken noch recht wenig zahlreich vertreten waren. Heute zähle ich in der Provinz 33 Formen von Ostracoden, 40 Formen von Copepoden (darunter 8 Schmarotzerkrebse) und 104 Formen von Cladoceren. Im Jahre 1893 waren es: 22 Copepoden, 15 Ostracoden und 81 Cladoceren; die Ostracoden haben sich also mehr als verdoppelt und die Copepoden fast verdoppelt.

Um eine Anschauung von der Zusammensetzung der Crustaceenfauna unserer grösseren Gewässer zu geben, wähle ich 5 Seen aus, wovon 3 zu den tiefsten des Gebietes gehören und im Norden der Provinz liegen; zwei gehören zu unseren grössten Seen, sind aber nur seicht, kaum über 8 m tief. Den Schwielowsee bei Werder a/Havel besuchte ich viermal, die anderen 4 Seen nur je einmal.

Mir kommt es meist nur darauf an, recht bald festzustellen, welche Arten von Entomostraken das zu untersuchende Gewässer bevölkern; ihre relative Häufigkeit wird nur nebenbei festgestellt. Meine Untersuchungs-Methode muss daher auch eine andere sein, als die des eigentlichen Planktonforschers. Das erbeutete Material thue ich an Ort und Stelle, soweit ich es nicht lebend mit nach Hause nehme, in Gläschen mit weitem Halse und von einem Inhalt von 20—30 Gramm; gefüllt werden dieselben mit 70 %igem Alkohol,

welcher mit einem Zusatze von 10 % Glycerin versehen wurde. Die ausgelesenen Arten hebe ich ebenfalls in dieser Conservirungsflüssigkeit auf; die Entomostraken halten sich darin ganz vorzüglich. Die kleinsten Arten, besonders wenn ich nur sehr wenige Stücke davon erbeutete, kommen zunächst in kleine Glascylinderchen von 25 mm Länge und 6 mm Breite; diese Cylinderchen werden mit chemisch reiner Baumwolle verschlossen und dann in Gläser mit eingeschliffenen Glasstöpseln gethan. Es kann so der Alkohol nie gelb werden und mit ihm die eingeschlossenen Objekte, wie es bei Korkstöpseln geschieht. Auch glaube ich, könnten sehr zarte Objekte durch die Gerbsäure, die der Alkohol allmählich aus den Stöpseln zieht, mit der Zeit angegriffen werden.

Für jede Untersuchung gebrauche ich 4 Gläser: eins für den Oberflächen-Fang (Oberfl. bis 1 m tief), eins für den Tiefen-Fang (1 m tief bis zum Grunde), eins für eine Bodengrund-Probe und eins für den Fang am Ufer. Hier am Ufer wird der Grund mit dem Netze recht aufgewühlt, damit man auch die limicolen Entomostraken erbeutet. Da man hier am Ufer ausser den Schlammtheilen auch stets viele Pflanzenreste in das Netz bekommt, das Netz sich also ansehnlich füllt, so muss für diesen Fang ein bedeutend grösseres Glas verwendet werden.

Ich gehe zur Darstellung der Crustaceenfauna der fünf von mir für diese „Forschungsberichte" ausgewählten Seen über, um daran eine eingehendere Behandlung der Gattungen Daphnia und Hyalodaphnia zu knüpfen, soweit dieselben in unserem Gebiete Vertreter besitzen.

I. Die Krebsthiere unserer Seen.

1. Die Crustaceenfauna des Schwielowsees.

Dieser 900 ha grosse See gehört, trotz seiner bedeutenden Fläche, doch zu den seichten Seen unserer Provinz. Die grösste Tiefe, die ich fand, obwohl ich an den verschiedensten Stellen lotete, beträgt nur 8 m. Der See stösst in breiter Front an die Havel und wird gewissermassen von dieser durch eine Sandbarre getrennt, welche sich quer durch den See zu erstrecken scheint. Ueber dieser Sandbarre befindet sich an manchen Stellen kaum 1,50 m Wasser. Die Barre wird bestanden von dichten Massen von Myriophyllum; sie ist an dieser Pflanze leicht zu verfolgen. Ich untersuchte den See sowohl bei ruhigem, als bei windigem Wetter, wenn die Sonne heiss niederbrannte sowohl, als wenn sie durch einen dichten Wolkenschleier verhüllt und die Temperatur eine nur niedrige war. Die

vier Tage, an welchen ich den See befischte, sind: der 11/7. 95, 10/6. 96, 23/7. 96 und 18/8. 96.

Wenn die nachfolgende Liste eine bedeutend reichhaltigere als die der anderen grösseren von mir untersuchten Wasserbecken ist, so dürfte dies seinen Grund hauptsächlich theils darin haben, dass ich ihn von allen unseren Seen bis jetzt am gründlichsten untersuchte, theils aber auch darin, dass die Havel in ihn Alles hinein zu spülen vermag, was in ihrem ganzen Bette lebt. Trotzdem die nachfolgende Liste schon ziemlich reichhaltig ist, wird dem Leser bei genauerer Durchsicht derselben sofort in die Augen springen, dass darin Gattungen fehlen, die sicher im See Vertreter haben müssen; ich führe nur die Gattungen Gammarus, Camptocercus, Canthocamptus an.

Ich stellte bis heute für den See folgende 56 Arten und Formen fest:

1. *Asellus aquaticus* (Lin.). Hin und wieder fand ich von dieser Uferform auch mitten im See — am Grunde — ein Stück.
2. *Cyclops albidus* (Jurine). Am Ufer nicht selten.
3. *Cyclops viridis* (Jurine). Wie die vorige Art.
4. *Cyclops strenuus* Fischer. Meist nur am Ufer.
5. *Cyclops serrulatus* Fischer. Am Ufer.
6. *Cyclops macrurus* Sars. Das einemal fand ich C. macrurus häufiger als C. serrulatus; das anderemal war es umgekehrt.
7. *Cyclops leuckarti* Claus. Limnetisch und littoral, hier jedoch häufiger als in der Mitte.
8. *Cyclops oithonoides* Sars. C. oithonoides und C. leuckarti fand ich meist in gleicher Anzahl. Auch in unseren anderen Seen fand ich beide sich sehr nahestehende Arten fast immer nebeneinander vor. C. oithonoides ist hauptsächlich ein limnetisches Thier; doch findet man es, wenn auch in geringerer Zahl, auch stets am Ufer. C. leuckarti kommt auch in unseren kleinsten Pfuhlen vor, was ich von C. oithonoides bis heute nicht sagen kann.
9. *Cyclops phaleratus* Koch (1838). Am Ufer des Sees fand ich am 22/7. und 18/8. 96 einige Stücke auf; dieser Copepode kommt stets nur vereinzelt vor.
10. *Diaptomus gracilis* Sars. Dieser Centropagide ist ja hauptsächlich ein limnetisches Thier, doch fehlt er auch nicht in der Uferzone; ich fing ihn zwischen Binsen und Rohr am Ufer des Sees in einer Wassertiefe von 0,35—1,00 m, und zwar jedesmal, wenn ich den See befischte.

11. *Eurytemora lacinulata* (Fischer). Am 10/6. 96 fand ich diesen bei uns so häufig vorkommenden Centropagiden am Ufer viel häufiger als in der Mitte. Am 11/4. und 2/5. 96 fand ich das Thier am Ufer des Langen Sees bei Cöpenick ebenfalls sehr häufig, in der Mitte jedoch nur in wenigen Stücken. Im Hochsommer kehrt sich das Verhältnis manchmal um, manchmal aber findet man dann die Art limnetisch und littoral gleich zahlreich.

12. *Argulus foliaceus* (Lin.). Hin und wieder fand ich das Thier freischwimmend vor.

13. *Candona candida* (O. F. Müller). Im Bodenschlamm, 8 m tief, fand ich sowohl lebende Thiere, wie auch — in den meisten Fällen — leere Schalen.

14. *Candona compressa* (Koch) 1838. Am 10/6. 96 fand ich von dieser Art, die nach meiner Ansicht öfter mit Cand. pubescens (Koch) verwechselt wurde, etwa ½ Dutzend Stücke am Ufer im Wasser von 0,35 bis 1,00 m Tiefe und ein einziges Stück, 8 m tief, in der Mitte.

15. *Candona pubescens* (Koch) 1837. Diesen Ostracoden fand ich nur am Ufer des Sees, das erstemal am 10/6. 96 mit Cand. compressa zusammen. Ausführlicheres über C. pubescens und C. compressa theilte ich in der „Brandenburgia" 1896, p. 378 mit.

16. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller). Dieser Ostracode ist hauptsächlich ein Bewohner des seichten Ufers; doch fand ich am 10/6. 96 auch im Schlamme der Mitte, 8 m tief, eine ganze Anzahl von Stücken vor.

17. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Am Ufer des Schwielowsees, wie wohl in allen unseren Seen, da häufig, wo dichtes Pflanzengewirr vorhanden ist.

18. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. Am 10/6. 96 fand ich von dieser Species 4 Stücke in einer Schlammprobe von etwa 10 ccm auf, welche ich aus einer Tiefe von 8 m herauf geholt hatte.

19. *Limnicythere inopinata* (Baird). Zum erstenmale erbeutete ich dieses Thier am 10/6. 96 mit der vorhergehenden Art zusammen, fand aber nur eine leere Schale; später sammelte ich zahlreiche lebende Stücke am Ufer des Sees in einer Tiefe von 1—0,50 m. Ich halte Limnocythere incisa Dahl von dieser Species nicht verschieden (Siehe „Brandenburgia" 1896, p. 380).

20. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Am 10/6. 96 fand ich in etwa 10 ccm Schlamm, welchen ich aus einer Tiefe von 8 Metern herauf geholt hatte, 13 Stücke dieser interessanten, lebendig-

gebärenden Art. Später fand ich das Thier auch am Ufer, stets aber nur im Schlamme (Siehe „Brandenburgia“ 1896, p. 379).

21. *Sida crystallina* (O. F. Müller.). Dass man dies Thier auch häufiger limnetisch findet, ist allgemein bekannt. Hier will ich nur anführen, dass ich Stücke fand, welche viele Eier im Brutraume — also ausgewachsen! — trugen und doch das Postabdomen nur mit 15—16 Zähnen bewehrt hatten; ein Stück besass an der Postabdominalkralle 5 Dornen, statt, wie gewöhnlich, vier.

22. *Latona setifera* (O. F. Müller). Am 23/7. 96 holte ich aus einer Tiefe von 7 Metern eine Schlammprobe herauf; diese Stelle führt bei den Fischern des Schwielowsees den Namen „Zantoch“. In dieser Schlammprobe fand ich ein noch nicht geschlechtsreifes Stück von Lat. setifera; es besass die Grösse von Diaphanosoma brachyurum, wofür ich es beim Auslesen mit der Lupe auch hielt. Auf dem Kopfe, besonders in der Scheitelgegend, besass das Stück kurze Börstchen. In der Provinz Brandenburg, und für Deutschland, ist der Schwielowsee die 2. Fundstelle dieser Art.

23. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Die Stücke des Schwielowsees besitzen zwischen je zwei der 8—9 grossen Dornen des hinteren ventralen Schalentheiles 2—4 kleine Dörnchen.

24. *Daphnia longispina* (O. F. Müller). Am 10/6. 96 fand ich am Ufer bei Petzow die Weibchen häufig mit Ephippien versehen; Männchen waren nur selten.

25. *Daphnia hyalina* Leydig (1860). Am 10/6. 96 fand ich die Weibchen — limnetisch — meist mit 4—5 Embryonen im Brutraume. Auch am Ufer, in seichtem Wasser, fand ich an diesem Tage die Art, freilich seltener als in der Mitte; am Ufer fing ich die Stücke zwischen Schaaren von D. longispina. Bei noch nicht geschlechtsreifen Weibchen fand ich die untere Kopfkante zwischen Stirn und Rostrum manchmal gerade, manchmal gar etwas convex — Uebergang zu D. rotundifrons Sars —, am meisten freilich ein wenig concav.

26. *Hyalodaphnia jardinei* (Baird) 1857. Ueber diese Art und ihre Formen werde ich mich weiter unten ausführlich auslassen.

26a. *Hyalodaphnia jardinei cucullata* Sars (1890). Nicht selten.

26b. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler (1866). Häufig.

26c. *Hyalod. jardinei incerta* Richard (1896). Häufig.

27. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller). Die Form Sim. congener (Koch) habe ich bis heute im Schwielowsee noch nicht auf-

gefunden. Sie, die häufigere der beiden Formen (S. vet. et S. cong.), ist besonders eine Bewohnerin der kleineren Gewässer; doch fehlt sie auch dem Ufergebiet unserer Seen nicht.

28. *Ceriodaphnia pulchella* Sars. Am 10/6. 96 fand ich am Ufer des Sees häufig Weibchen mit auffallend langem Schalenstachel; am 23/7. 96 machte diese Art und Bosmina longirostris cornuta die Hauptmasse des Fanges aus.

29. *Bosmina longirostris cornuta* (Jurine). Am 10/6. 96 fand ich davon solche Massen am Ufer, dass das Wasser durch dieselben getrübt wurde; auch Männchen waren zahlreich darunter. Am 23/7. 96 fand ich wieder grosse Massen am Ufer, aber keine Männchen darunter. Am 18/8. 96 fand ich das Thier sowohl limnetisch wie littoral nur selten, jedoch am Ufer zwischen Pflanzen häufiger als in der Mitte.

30. *Bosmina coregoni* Baird (1857). Diese Art variirt ganz ungemein. Norman and Brady („Monograph" 1867, Pl. 22) geben davon eine ganz gute Abbildung. Da Baird an einer Stelle die Beschreibung dieses Thieres giebt, wo man sie nicht leicht sucht, das Journal aber, worin sie steht, schon selten geworden ist, so ist es manchem Leser dieser Zeilen vielleicht nicht unerwünscht, wenn ich dieselbe hier wörtlich wiedergebe. In der Zeitschrift „The **Edinburgh** New **Philosophical Journal**" 1857, p. 17—24, erschien von Baird ein Aufsatz: „Notes on the Food of some Fresh-Water Fisches, more particularly the Vendace[1]) and Trout[2])." In diesem Aufsatze sagt er p. 21 über Bosmina coregoni: „The present Species differs from it (nämlich von Bosmina longirostris) in being longer, having the superior antennae much longer, the carapace greatly more rounded, and the inferior angle not terminating in the sharp spine." Die lat. Diagnose steht p. 24 und lautet: „1. Bosmina Coregoni.-Carapax sphaericus, valvulae, in parte inferiore, rotundatae; antennae superiores perlongae, longitudinis corporis toti. Long. 1/3 linea. Hab. in ventriculo Coregoni Willughbii, in lacu „Lochmaben"."

30a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Nur wenige Stücke hiervon fand ich am 18/8. 96 in der Mitte des Sees.

30b. *Bosmina coregoni gibbera* Schödler. Limnetisch fand ich die Form vereinzelt am 10/6. 96, häufig am 18/8. 96. Am Ufer zwischen Pflanzen (0,35 m tief) fand ich sie nicht selten am 18/8. 96.

---

[1]) Coregonus albula (Lin.), kleine Maräne.

[2]) Trutta fario (Lin.), Forelle. W. Hartwig.

30c. *Bosmina coregoni thersites* Poppe. Limnetisch erbeutete ich diese Form am 18/8. 96 ungemein häufig; ich fand Stücke in meinem Materiale, welche den Höcker selbst hakenförmig nach hinten gebogen hatten. An diesem Tage konnte ich überhaupt alle nur denkbaren Uebergänge von Bosm. coregoni nach B. rotunda, B. gibbera und B. thersites beobachten; die Form Bosm. rotunda Schödler befand sich am seltensten darunter.

31. *Bosmina berolinensis* Imhof (1888). Die Stücke des Schwielowsees sind durchschnittlich grösser als die des Müggelsees. Der Schalenstachel der Stücke des Schwielows ist das einemal etwas länger, das anderemal etwas kürzer; manchmal macht er mit dem unteren Schalenrande einen kleineren oder grösseren Winkel, manchmal aber auch nicht. Die häufigste Form ist die durch Fig. 1 dargestellte.

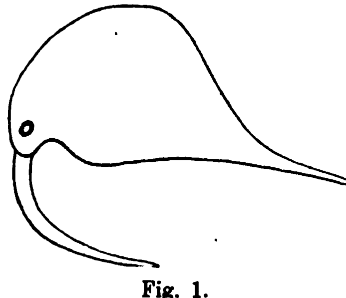


Fig. 1.

Bosmina berolinensis Imhof.

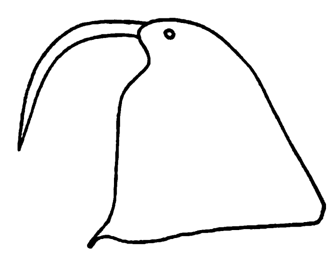


Fig. 2.

Bosmina berolinensis (var.).

Am 10/6. 96 fand ich von Bosmina berolinensis ein Stück mit 2 Eiern im Brutraume, welches den Rücken genau wie Bosm. gibbera gebildet hatte, die Testantennen hingegen waren ganz so wie die bei Bosm. berolinensis gebogen; es war aber ein Schalenstachel von der Form und der Länge wie bei Bosm. humilis Lilljeborg vorhanden. Ich rechne das Stück zu Bosm. berolinensis und gebe hier in Fig. 2 die Abbildung desselben.

32. *Ilyocryptus sordidus* (Liévin). Am 10/6. 96 fand ich diesen plumpen schmutzigen Gesellen 8 m tief unter der Oberfläche im Schlamme vor, später erbeutete ich ihn auch am Ufer in Tiefen von 1,00 bis 0,50 m; die meisten Stücke holte ich jedoch stets aus Tiefen zwischen 6—8 Metern hervor.

33. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Sehr häufig, littoral.

34. *Acroperus angustatus* Sars. Nicht selten, littoral.

35. *Acroperus leucocephalus* (Koch). Diese Art scheint im Schwielowsee seltener zu sein als Acr. angustatus.

36. *Alona quadrangularis* (O. F. Müller). Nicht häufig. Ich holte am 10/6. 96 Stücke dieser Art aus einer Tiefe von 8 m mit Schlamm empor; sonst ist sie ja hauptsächlich eine Uferform. Die Postabdominalkrallen sind manchmal fein bewimpert, ganz wie bei Al. affinis, worauf schon Stingelin („Cladoceren", p. 247) hinwies.

36 a. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Nicht häufig. Ich kann in dieser Form weiter nichts sehen als eine Varietät von Al. quadrangularis, da Uebergangsformen zwischen beiden Arten vorkommen. Legt man sich von beiden Formen eine Reihe, durcheinandergemischt, auf den Objektträger, so ist man fortwährend im Zweifel, soll man das jedesmal in das Gesichtsfeld gerückte Stück für Al. quadrangularis oder für Al. affinis halten; wenigstens erging es mir so. Formen aber, die solche Uebergänge zu einander zeigen, dass man sie nicht mehr recht unterscheiden kann, kann man unmöglich als Species gelten lassen. Fängt man an zu messen, so findet man ja freilich, dass Al. affinis durchschnittlich fast um $^1/_3$ länger ist als Al. quadrangularis; aber das kommt auch bei vielen anderen Arten (Formen) vor.

37. *Alona tenuicaudis* Sars. Nur am 18/8. 96 fand ich einige Stücke am Ufer zwischen dichten Beständen von Butomus in einer Tiefe von 0,35 m.

38. *Alona pulchra* Hellich (1874)= Al. lineata Hellich (1877). Am 23/7. 96 fand ich von dieser zierlichen Art am Ufer zwischen Rohr, Binsen und Teichrosen in einer Tiefe von 0,35—0,50 m mehrere Stücke vor. Ein Weibchen trug 2 sehr weit entwickelte Embryonen im Brutraume.

39. *Alona rostrata* (Koch). Nicht selten, am 18/8. 96.

40. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer). Einige Stücke, am 23/7. 96.

41. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). Am 23/7. 96 fing ich 2 Weibchen mit je 2 Embryonen im Brutraume; dem einen Stücke fehlten die Zähnchen an der hinteren unteren Schalenecke gänzlich, das andere besass nur je einen sehr winzigen Zahn. Diese Zähnchen sind also bei der Charakterisirung der Art nicht immer zu verwenden.

42. *Pleuroxus aduncus* (Jurine). Einige Stücke erbeutete ich am 18/8. 96.

43. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Während des ganzen Sommers am Ufer häufig.

44. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Am 18/8. 96 fand ich diese Species limnetisch massenhaft, littoral auch noch sehr häufig,

aber viel weniger zahlreich als in der Mitte; an diesem Tage bestand die Hauptmasse des Planktons aus Chyd. sphaericus. Am 18/8. 96 fing ich am Ufer die ovale Form (Typus B, Stingelin) viel häufiger als die typische; die ovale Form war stets hyaliner als die runde (typische); sie scheint zum Herbst häufiger zu werden.

44 a. *Chydorus sphaericus caelatus* Schödler. Am 10/6. 96 fand ich diese Form am Ufer mit Ch. sphaericus zusammen, aber nur vereinzelt; überhaupt tritt sie in den Frühjahrsmonaten am häufigsten auf.

45. *Anchistropus emarginatus* Sars (1862). Von dieser seltenen Art fand ich am 18/8. 96 am Ufer des Sees zwischen dichten Beständen von Butomus umbellatus Lin. 3 Exemplare (♀) unter grossen Mengen von Chydorus sphaericus. Da meine Stücke in Grösse, Form etc. sich weder mit den englischen (nach Norm. and Brady), noch mit den norwegischen ganz decken, so gebe ich im Nachfolgenden eine Beschreibung, hauptsächlich der abweichenden Theile.

Kopf: Schnabel fein zugespitzt; Auge rund, mit einigen deutlich wahrnehmbaren Krystalllinsen; Pigmentfleck fast rund, nur $^1/_4$ bis $^1/_5$ von der Grösse des Auges betragend, ungefähr doppelt so weit von der Schnabelspitze, wie vom Auge entfernt; Tastantennen dick, etwas gebogen, lange nicht die Schnabelspitze erreichend.

Schale: Gitterung der Schalenoberfläche mehr oder weniger deutlich; die innere Lippe des geraden hinteren Theiles des Unterrandes ist mit einfachen langen Borsten versehen, die, allmählich kürzer werdend, sich bis zum abgerundeten oberen hinteren Schalenwinkel erstrecken; der Hinterrand trägt zwischen den Borsten noch eine sehr feine und sehr kurze Bewimperung.

Greifklauen des 1. Fusspaares sind mit 5—7 Zähnen versehen (Norm. and Brady schreiben: „five or six“), welche von der Spitze nach der Basis zu an Grösse zunehmen.

Postabdomen: mässig lang, nach der Spitze zu verjüngt, an der Spitze stark ausgeschnitten und der dorsale Spitzentheil fast lappenförmig ausgezogen; die Rückenkante des Postabdomens ist mit 10—11 einfachen schlanken Dornen bewaffnet, die allmählich an Länge abnehmen, nicht von gleicher Länge sind und auch nicht in gleichen Abständen von einander stehen; die Seitenflächen des Postabdomens sind mit einigen, deutlich wahrnehmbaren, welligen Reihen kleinerer und grösserer Dörnchen versehen, welche in Gruppen stehen.

Postabdominalkrallen: stark, sehr wenig gebogen und auf dem Rücken fein gekerbt, von der Basis bis zur Spitze mit 16 bis 18 Dornen besetzt, welche von der Basis bis zur Spitze an Länge zunehmen, und zwar so, dass die längsten an der Spitze etwa doppelt so lang sind, wie die an der Basis; unmittelbar an der Basis der Postabdominalkrallen stehen dicht bei einander zwei lange und sehr dünne, divergirende Dornen von fast gleicher Länge. Sars erwähnt diese beiden Basaldornen nicht, Norm. and Brady aber sprechen sie ihren Stücken ab, indem sie schreiben: „not having any spine at the base" („Monograph" 1867. p. 55).

Grösse: 0,40 bis 0,50 mm lang; Sars gibt für seine Stücke („Om de i Omegnen" 1862, p. 43) $^{1}/_{3}$ mm an, Norm. and Brady $^{1}/_{40}$ inch = 0,64 mm; meine Stücke halten, in Bezug auf Grösse, also etwa die Mitte.

Farbe: 2 Stücke, die kleineren von 0,40 mm Länge, waren mehr oder weniger hellgelb (nachdem sie $1^{1}/_{2}$ Monat in 70%igem Alkohol mit einem Zusatz von 10 % Glycerin gelegen); das 3. Stück (0,50 mm lang) war so dunkel wie Chydorus globosus.

Leichte Erkennungsmerkmale: der auffallend gestaltete Unterrand der Schale nebst den beiden schlanken Basaldornen an der Postabdominalkralle.

Jedes der 3 Weibchen trug im Brutraume 2 im Längsschnitte elliptische Eier.

Obwohl meine Stücke nicht ganz unbedeutend von den typischen Stücken G. O. Sars' abweichen, will ich doch vorläufig, nach 3 Exemplaren, keine neue Species aufstellen; behalte mir solches aber für die Zukunft, nachdem ich mehr Material in den Händen gehabt, vor.

In Fig. 3 gebe ich den Umriss eines stark gequetschten Exemplares (a), die Spitze des Postabdomens (b) und den Greifhaken vom 1. Fusspaare eines Weibchens (c).

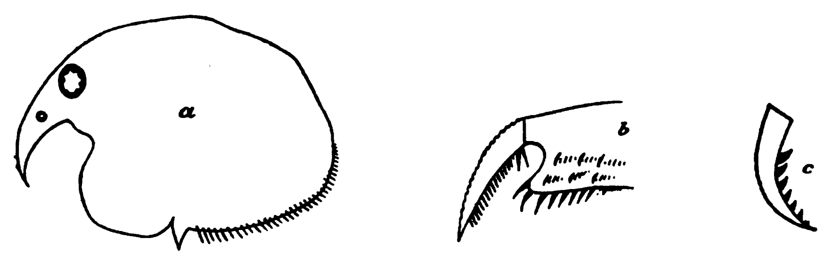


Fig. 3.
Anchistropus emarginatus Sars.

46. *Monospilus tenuirostris* (Fischer). Ich fand mehrfach die leeren Chitinpanzer dieser seltenen Cladocere; sie waren aus 4—6 Schichten zusammengesetzt. Lebende Stücke erbeutete ich bis heute nicht im Schwielowsee.

47. *Polyphemus pediculus* (de Geer): 1778. Ich erbeutete das Thier im Schwielowsee nur immer am Ufer; dessenungeachtet ist es, wie wir später sehen werden, durchaus kein ausschliesslicher Bewohner der Uferzone.

48. *Leptodora kindti* (Focke): 1838. Nicht nur limnetisch erbeutete ich diese Cladocere, sondern stets auch am Ufer. Am 10/6. 96 fand ich sie am Ufer zwischen Rohr, Binsen und Teichrosen in einer Tiefe von 1,00 bis 0,50 m sogar zahlreich vorhanden.

An Leptodora will ich meine Ansicht über „Schwärme" in unseren heimischen Seen knüpfen. Es kam mir mehrfach vor, dass, wenn ich mein Netz senkrecht niederliess, und ebenso wieder heraufzog, kaum ein Stück von Leptodora darin hatte; 20—25 Schritte von dieser Stelle entfernt, holte ich vielleicht 2—3 ccm dieser Cladocere empor; etwa 100 Schritte weiter war das Thier wieder selten. War ich hier auf einen „Schwarm" gestossen oder nicht? Aehnliches kam mir in der Mitte unserer Seen auch bei anderen Cladoceren vor. Warum Leptodora in grossen Wasserbecken manchmal „Schwärme" bildet, wage ich nicht zu beantworten. Ich bin nicht so glücklich, für j e d e Frage eine Antwort bereit zu haben. Der „Hunger und die Liebe" sind es wohl sicher nicht, welche diese Thiere zusammenschaaren, hierin stimme ich ganz mit Apstein („Süsswasserplankton") überein. Ja, ich füge hinzu: Durch das Zusammenschaaren wird den Thieren ja sogar die Nahrung noch geschmälert. Aber giebt es denn keine anderen Ursachen, welche diese Thiere zusammenschaaren könnten? die wir nur, bei dem heutigen Stande unseres Wissens, noch nicht kennen? Es liegt hier der Biologie — den Biolog. Stationen — noch ein weites Feld vor. Unser biologisches Wissen ist diesbezüglich noch ein recht dürftiges; ich meine, wir stehen hier erst in den Anfängen. Uebrigens bin ich der Ansicht, dass auch bei der littoralen Crustaceen-Fauna es nicht „der Hunger und die Liebe" sind, welche die Thiere zusammenschaaren; auch hier schmälern sie sich durch das Bilden von „Schwärmen" nur die Nahrung, und doch weiss jeder Entomostrakenforscher, dass sich Bosminen (besonders cornuta), Daphnien und Ceriodaphnien in manchen Gewässern so zusammenschaaren, dass sie geradezu Wolken bilden. Kleine „Schwärme" werden am Ufer manchmal, wie ich direkt beobachten konnte, durch die Ein-

wirkung der Sonnenstrahlen hervorgebracht. Häufiger sah ich in kleinen, klaren Gewässern, welche dicht von Laubbäumen umstanden waren, dort, wo die Sonne durch eine Lücke im Laube das Wasser traf, kleine Schwärme, im beschatteten Wasser sah ich nichts davon. Es konnte dies aber eine ebensolche optische Täuschung sein, wie wir sie durch einen Spalt in den direkten Sonnenstrahlen unserer Zimmer bezüglich der feinen Staubtheilchen wahrnehmen. Durch das mehrmalige Hineinfassen mit meinem Netze überzeugte ich mich jedoch stets, dass meinerseits durchaus keine Täuschung vorlag. Andere Ursachen müssen es ja sein, welche die Erscheinungen der Schwärme in der Mitte unserer grossen Gewässer hervorbringen. Die Regel wird die Schwarmbildung wohl ebensowenig in der Mitte sein, wie sie es am Ufer ist; auch wird die eine Species vielleicht mehr dazu neigen, die andere weniger. Wie häufig aber Schwärme limnetisch in unseren grösseren Gewässern vorkommen und welche Arten ganz besonders zur Bildung solcher neigen; dies kann nur durch tägliche sehr zahlreiche Untersuchungen, die sich stets über grössere Flächen der Gewässer erstrecken, geschehen. Wo ist aber dazu bessere Gelegenheit, als in Biolog. Stationen? Wenn man die Sache rein theoretisch betrachtet, muss man doch wohl zugeben, das ist wenigstens meine Ansicht, dass es ebenso denkbar ist, die lebende Substanz sammelt sich da oder dort mehr oder weniger an, als dass das Gegentheil der Fall wäre.

2. Die Crustaceenfauna des Teupitzer Sees.

Der Teupitzer See gehört zu unseren grössten Seen im Süden der Provinz. [1]) Er liegt etwa 45 km südlich von Berlin. Seine Ufer sind im Norden flach, im Süden manchmal ziemlich steil. Ich untersuchte ihn am 5/8. 96 um die Mittagszeit bei einer Lufttemperatur von 21 ° C. Der See war vollkommen ruhig, der Himmel stark mit Gewitterwolken bedeckt. Ich fischte in der gewöhnlichen Weise: Oberfläche, Tiefe (ich fand keine grössere Tiefe als 6—7 m), Bodengrund und Ufer. Den See fand ich an dem Tage auffallend reich an Individuen.

---

[1]) Er ist nach Mittheilung des Herrn Fischermeisters August Kraatz in Berlin ca. 421 ha gross, einer der besten „Zander-Seen" der Provinz. Auch beherbergt er viele Karpfen; es werden davon „sehr alte Exemplare bis zu 45 Pfund" gefangen. Welse kommen darin „bis zu 120 Pfund" vor. „Sehr grosse Bleie" liefert der See; doch sollen diese, der vielen Zander wegen, „sehr mager" bleiben. W. Hartwig.

Species und Formen konnte ich folgende 33 feststellen:

1. *Cyclops albidus* (Jurine). Häufig, nur littoral.

2. *Cyclops strenuus* Fischer. Selten, nur limnetisch.

3. *Cyclops leuckarti* Claus. Häufig, nur limnetisch.

4. *Cyclops serrulatus* Fischer. Nicht so häufig wie C. macrurus, nur littoral.

5. *Cyclops macrurus* Sars. Häufig, nur littoral.

6. *Diaptomus gracilis* Sars. Wenige Stücke, nur limnetisch.

7. *Eurytemora lacinulata* (Fischer). Einige Stücke, nur littoral. —

8. *Candona candida* (O. F. Müller). Wenige Stücke, nur littoral.

9. *Cypria ophthalmica* (Jurine). Einige Stücke, nur littoral.

10. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Sehr häufig, nur littoral.

11. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller). Nicht selten, nur littoral.

12. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Nicht selten, nur littoral. Ein Stück befand sich darunter von etwa 1 mm Länge (!). —

13. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nur in der Uferzone, selten.

14. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Nur in der Uferzone, hier jedoch gerade nicht selten.

15. *Daphnia hyalina* Leydig. Einige Stücke, nur limnetisch. Bei einem Stücke war der Pigmentfleck (Nebenauge) so auffallend klein, dass er nur bei starker Vergrösserung und beim Spielen der Mikrometerschraube zu bemerken war.

16. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. Limnetisch sehr häufig, am Ufer zwischen Pflanzen jedoch durchaus auch nicht selten. Die meisten Stücke neigten sehr stark hin zu der Form Hyal. jardinei incerta Richard (1896); einige hatten den Helm (Crista) etwas nach unten gebogen, also hinneigend zu Hyal. jardinei procurva Poppe.

17. *Simocephalus vetulus congener* (Koch): 1835. Nicht selten, nur littoral. Ich beobachtete keine Uebergänge von Sim. congener nach Sim. vetulus.

18. *Scapholeberis mucronata cornuta* Schödler (1858). Ziemlich häufig, nur littoral.

19. *Ceriodaphnia pulchella* Sars. Nicht selten, nur in der Uferzone.

20. *Bosmina coregoni* Baird. Limnetisch massenhaft, am Ufer zwischen Pflanzen viel seltener. Ich konnte an dem Tage zwischen den typischen Stücken und der Form Bosm. coregoni rotunda Schödler alle nur möglichen Zwischenstufen beobachten.

20 a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Limnetisch und littoral.

21. *Bosmina longirostris cornuta* (Jurine). Nur selten und nur in der Uferregion.

22. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Sehr häufig, in der Uferregion.

23. *Acroperus leucocephalus* (Koch): 1835. Häufig, nur in der Uferzone.

24. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Ziemlich häufig, nur littoral.

25. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). Hin und wieder, nur in der Uferzone; der hintere untere Schalenrand der Thiere war durchgängig nur mit einem Zahne versehen.

26. *Pleuroxus hastatus* Sars. Einige Stücke wurden in der Uferzone erbeutet.

27. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Sehr häufig, nur littoral.

28. *Chydorus globosus* Baird. Selten, nur littoral. 5 Stücke isolirte ich; sie waren typisch.

29. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Limnetisch kam diese Art massenhaft vor, littoral wohl noch häufig, aber viel seltener als in der Mitte.

30. *Monospilus tenuirostris* (Fischer). Nur littoral. Die Schale der von mir hier zum erstenmale lebend erbeuteten Art besteht bei den 2 ausgesuchten Stücken aus 4 Schalenklappen; beides sind also noch junge Thiere.

31. *Polyphemus pediculus* (de Geer). Nicht selten, nur littoral.

32. *Leptodora kindti* (Focke). Limnetisch häufig, am Ufer zwischen Pflanzen nicht selten.

3. Die Crustaceenfauna des Zenssees.

Der Zenssee liegt im äussersten Norden unserer Provinz, in der Nähe des Städtchens Lychen; er ist, nach Mittheilung des Herrn

Mühlenbesitzers Scherz, etwa 128 ha gross. Seine Ufer sind durchweg sehr steil. Er gehört zu unseren tiefsten Seen. Sein Wasser ist fast von smaragdgrüner Farbe. Die Tiefe desselben wurde mir das einemal zu 100 Fuss, das anderemal zu 25 Klaftern angegeben. Ich lotete 5—6 mal dort, wo seine tiefste Stelle sein sollte, und fand das einemal 20 m, das anderemal 25 m Tiefe. Aus der Tiefe von 25 m nahm ich eine Bodenprobe von etwa 10 ccm empor. Bei 15—20 m Tiefe fand ich noch reichlich Chara vor; dies überraschte mich. Gefischt wurde von mir durchaus nur limnetisch und zwar von der Oberfläche bis 25 m tief. Die Lufttemperatur betrug 21° C.; der Himmel war ganz bedeckt, der See ziemlich ruhig.

Ich stellte folgende 23 Species fest:

1. *Cyclops albidus* (Jurine). Einige Stücke.

2. *Cylops strenuus* (Fischer). Häufig.

2. *Cyclops leuckarti* (Claus). Nicht selten.

4. *Cyclops oithonoides* (Sars). Nicht selten.

5. *Diaptomus gracilis* (Sars). Massenhaft. Die Thiere waren sehr klein, mit wenig Eiern im Eiballen; sie waren schwer von Diapt. graciloides Lilljeborg (1888) zu unterscheiden. Diese Species war das häufigste Entomostrakon des Planktons.

6. *Heterocope appendiculata* Sars (1863). Nur wenige Stücke; ein ♀ hatte ein Ei im Eiballen. —

7. *Candona candida* (O. F. Müller). Nur leere Schalen fand ich in der Bodenprobe; diese aber nicht selten.

8. *Candona fabaeformis* (Fischer): 1851. Nur einige leere Schalen fand ich in der Bodenprobe.

9. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller). Einige Stücke.

10. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Einige Stücke.

11. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. Nur eine lädirte leere Schale fand ich.

12. *Limnicythere inopinata* Baird. Nur wenige leere Schalen fand ich in der Bodenprobe.

13. *Cytheridea lacustris* (G. O. Sars): 1862. Von dieser Art fand ich in der Bodenprobe 2 Stücke, wovon ich das eine sicher als ♀ zu bestimmen vermochte. Die Farbe beider Stücke, nachdem sie einige Wochen in Spiritus von 70% mit einem Zusatz von 10% Glycerin gelegen hatten, war lehmfarbig; das eine Stück heller, das andere dunkeler. —

14. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nicht selten (limnetisch!); in diesem klaren See waren die Stücke besonders hyalin.

15. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Sehr häufig.

16. *Daphnia hyalina* Leydig. Häufig; hin und wieder hatten die Stücke (auch erwachsene ♀ mit Eiern im Brutraume!) unmittelbar hinter dem Scheitel ein Zähnchen.

17. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. Massenhaft.

18. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller). Nicht selten (limnetisch!); nur ♀♀ mit Eiern od. Embryonen im Brutraume erbeutete ich, keine unentwickelten Stücke.

19. *Ceriodaphnia pulchella* Sars. Nur selten.

20. *Bosmina longirostris cornuta* (Jurine). Einige Stücke.

21. *Bosmina coregoni* Baird. Nur selten.

22. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Nicht selten (limnetisch!); geschlechtsreife und unentwickelte Stücke erbeutete ich, die letzteren jedoch häufiger.

23. *Leptodora kindti* (Focke). Nicht häufig; die erbeuteten Stücke waren sehr gross und auffallend zart gebaut.

4. Die Crustaceenfauna des Wurdelsees.

Ich untersuchte diesen etwa 153 ha grossen See, sowie den vorhin genannten Zenssee am 30. Juli 1896 von 9 bis 12 Uhr vorm.; der See liegt bei dem Städchen Lychen, hart an der Grenze Mecklenburgs. Herr Mühlenbesitzer Scherz stellte mir für mehrere Tage ein Boot und einen Ruderer zur Verfügung; wofür ich noch an dieser Stelle dem genannten Herrn meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Die Lufttemperatur betrug, während ich auf dem See war, 21° C.; der Himmel hing voller dichter Regenwolken; der See war ziemlich ruhig. Ich fischte limnetisch von der Oberfläche bis 30 m tief und am Ufer zwischen Rohr und Binsen 1 bis 2 m tief. Der Boden des klaren Sees war hier, sowie auch noch in grösseren Tiefen, von Chara dicht bestanden. Mir wurde die grösste Tiefe des Sees mit „über 100 Fuss“ angegeben, was wohl richtig sein dürfte, da ich mit 30 m (mehr Leine hatte ich nicht bei mir) in der mir als tiefste Stelle bezeichneten Region keinen Grund fand.

Ich erbeutete folgende 19 Species:

1. *Cyclops strenuus* Fischer. Limnetisch nicht selten, am Ufer nur wenige Stücke.

2. *Cyclops leuckarti* Claus. Limnetisch häufig, am Ufer jedoch auch gerade nicht selten.

3. *Cyclops oithonoides* Sars. Limnetisch häufig, am Ufer nicht selten.

4. *Cyclops serrulatus* Fischer. Am Ufer, einige Stücke.

5. *Cyclops macrurus* Sars. Am Ufer, einige Stücke.

6. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg. Limnetisch massenhaft, am Ufer nicht selten; die Weibchen hatten nur sehr wenige Eier im Eiballen, manchmal nur 4—5. —

7. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller.) Nur einige Stücke, am Ufer.

8. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nur wenige Stücke, am Ufer.

9. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). In der Mitte häufig, am Ufer nicht selten.

10. *Daphnia hyalina* Leydig. Limnetisch sehr häufig, littoral jedoch auch noch häufig. Manche Stücke waren, in Bezug auf Kopfform, von Daphnia longispina kaum zu unterscheiden. Die jungen Exemplare hatten mitunter dicht unter dem Scheitel ein Zähnchen (!).

11. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. In der Mitte massenhaft, am Ufer aber auch noch sehr häufig.

12. *Ceriodaphnia pulchella* Sars. Nur selten, am Ufer.

13. *Ceriodaphnia megalops* Sars. Nur ein Stück fand ich in dem Materiale des Ufers auf.

14. *Bosmina coregoni* Baird. Am Ufer häufiger als in der Mitte; die meisten Stücke — besonders die älteren, mit mehr Eiern im Brutraume — kamen der Form Bosmina rotunda Schödler nahe.

15. *Alonopsis elongata* Sars. Nur einige Stücke fand ich am Ufer.

16. *Acroperus angustatus* Sars. Nur selten, am Ufer.

17. *Alona quadrangularis affinis* Leydig. Einige Stücke, nur am Ufer.

18. *Polyphemus pediculus* (de Geer). Nur am Ufer, nicht selten.

19. *Leptodora kindti* (Focke). Limnetisch häufig, littoral nicht selten.

5. Die Crustaceenfauna des Grossen Stechlinssees.

Dieser See liegt an der Nordbahn in der Nähe des Dorfes Menz. [1]) Nach Angabe des Fischermeisters Herrn Fritz Thiedt in Stechlin, der die Tiefe des Sees im Winter bei der Eisfischerei feststellte, indem er eine Axt an einer Leine niederliess, beträgt seine grösste Tiefe etwa 60 m. Ich hatte nur 30 m Leine bei mir und lotete an zwei Stellen, noch weit entfernt von dem mir als tiefste Stelle angegebenen Ort; ich fand aber an beiden Stellen mit 30

---

[1]) Nach freundlicher brieflicher Mittheilung des Königl. Forstmeisters, Herrn Rahm, in Menz, ist der See etwa 420 ha gross. W. Hartwig.

Metern keinen Grund. Der grosse Stechlin gehört also sicher zu den tiefsten Seen unserer Provinz. Mir fiel die Klarheit seines smaragdgrünen Wassers auf. Von allen Seen der Provinz, die ich bis jetzt zu sehen Gelegenheit hatte, scheint es der klarste zu sein. Er ist sehr reich an kleinen Maränen (Coregonus albula) und kalt, wie alle unsere Maränen-Seen. Ich untersuchte ihn am 29. Juli 1896 Nachm. von 3 bis 5 Uhr. Es war sehr schwül und der Himmel mit Regenwolken dicht bedeckt. Der Wind wehte aus Norden, und der See war etwas erregt. Die Temperatur der Luft betrug 25 ° C. Ich fischte limnetisch, von der Oberfläche bis 30 m tief, und littoral, zwischen Rohr, in einer Tiefe von 0,30 bis 0,50 m: 1 bis 3 m vom Ufer entfernt.

Es wurden von mir folgende 23 Species erbeutet:

A. Nur limnetisch:

1. *Eurytemora lacustris* (Poppe). Sehr häufig. —

2. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Nicht selten.

3. *Daphnia hyalina* Leydig. Nicht selten; die Stücke recht typisch.

4. *Bythotrephes longimanus* Leydig. Häufig. In etwa 10 ccm Plankton waren ungefähr 100 Stücke enthalten; dieselben befanden sich in den verschiedensten Entwicklungsstufen.

5. *Leptodora kindti* (Focke). Häufig; die Stücke — geschlechtsreif — nur klein.

B. Nur littoral:

6. *Gammarus pulex* (Lin.). Ein Stück. —

7. *Cyclops strenuus* Fischer. Einige Stücke.

8. *Canthocamptus* (species?). Nur der mittlere Theil eines Chitinpanzers wurde von mir gefunden. —

9. *Herpetocypris strigata* (O. F. Müller). Eine Schalenhälfte dieses Ostracoden wurde von mir aufgefunden; diese wurde sicher von der angrenzenden Wiese in den See gespült.

10. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller). Einige leere Schalen. —

11. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nur 15—20 Stücke von ungemeiner Durchsichtigkeit erbeutete ich.

12. *Scapholeberis mucronata cornuta* Schödler. Einige Stücke.

13. *Bosmina longirostris cornuta* (Jurine). Nur wenige Stücke.

14. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Wenige Stücke.

15. *Alonopsis elongata* Sars. Nicht selten.

16. *Acroperus leucocephalus* (Koch). Nur wenige Stücke.

C. Limnetisch und littoral:

17. *Cyclops leuckarti* Claus. Nicht selten; limnetisch und littoral in gleicher Menge.

18. *Cyclops oithonoides* Sars. In der Uferzone nur selten, limnetisch etwas häufiger.

19. *Diaptomus gracilis* Sars. Limnetisch massenhaft, littoral jedoch auch nicht selten.

20. *Heterocope appendiculata* Sars. Limnetisch sehr häufig, littoral etwa 1 Dutzend Stücke. —

21. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. In der Mitte massenhaft, am Ufer aber immer noch häufig.

22. *Bosmina coregoni* Baird. Limnetisch häufig, aber auch am Ufer nicht selten; die meisten Stücke waren typisch, doch fand ich auch Uebergänge nach der Form Bosm. coreg. humilis Lilljeborg.

23. *Polyphemus pediculus* (de Geer). Am Ufer häufig, limnetisch ein wenig seltener.

Eine ähnliche Zusammensetzung der Crustaceenfauna, wie die vorstehenden fünf Seen sie besitzen, zeigen alle übrigen grösseren Gewässer der Provinz. Um daher eine allgemeine Uebersicht dieser Fauna zu geben, genügt die Auswahl vollkommen. Ausserdem ersieht der Leser daraus sehr klar, dass die Scheidung in „Uferfauna“ und „Seefauna“ durchaus nicht haltbar ist. Man trifft sog. Uferformen auch recht oft in der Mitte an, wenn auch dort meist seltener; doch kann auch der umgekehrte Fall einmal eintreten: man kann Uferformen (Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus etc.) in der Mitte häufiger antreffen, als am Ufer oder doch in beiden Regionen gleich häufig. Die „Seeformen“ kann man fast ausnahmslos auch am Ufer mit dem Handnetze fangen. Nur einige wenige Arten (besonders Bythotrephes) habe ich bis heute noch nicht am Ufer gefangen. Damit will ich aber durchaus nicht behaupten, dass diese sog. limnetischen Arten nicht auch hin und wieder dicht am Ufer vorkämen. Niemand hat darauf, dass die Unterscheidung von „Uferfauna“ und „Seefauna“ nicht haltbar sei, energischer hingewiesen, als Dr. O. Zacharias, wie man jederzeit aus dessen „Forschungsberichten“ von 1893 (p. 28 u. 29) und in denselben von 1894 (p. 91 u. 92) ersehen kann. —

Zu den 56 Formen von Crustaceen des Schwielowsees kommen hinzu:

für den Teupitzer See 5 Formen,
für den Zenssee 2 Formen,
für den Wurdelsee 3 Formen,

für den Gr. Stechlinsee 4 Formen;
das sind im ganzen 70 Formen, bez. Arten.

Diese 70 Arten und Formen der vorstehend aufgeführten 5 Seen sind mehr als ein Drittel unserer gesammten wasserbewohnenden Krebsthiere. Wenn ich hierzu die fast überall vorkommenden Arten zähle, die sicher auch in diesen Seen leben, wenngleich ich sie noch nicht als Bewohner derselben nachweisen konnte, so darf ich getrost behaupten, dass in den angeführten 5 Seen die Hälfte aller in der Provinz Brandenburg bis heute beobachteten Arten von wasserbewohnenden Crustaceen vorkommt. —

Ich wende mich nun zu dem anderen Theile meiner Arbeit:

II. Die Gattungen Daphnia und Hyalodaphnia.

Wie ich schon vorhin bemerkte, werde ich hier nur die Formen behandeln, welche bisher innerhalb unserer Provinz sicher beobachtet wurden.

1. Die Gattung Daphnia.

Ein Nebenauge (Pigmentfleck) ist vorhanden.

A. Die Postabdominalkrallen sind mit sekundären Zähnen (Nebenkämmen) versehen.

a. Die Daphnia magna-Gruppe:

Die dorsale Postabdominalkante ist mit zwei Zahngruppen ausgestattet; zwischen diesen beiden Zahngruppen befindet sich eine tiefe Einbuchtung.

1. *Daphnia magna* Straus (1820).[1]
   Daphnia pulex Straus (1820).
   Daphnia schaefferi Baird (1850).
   Daphnia schaefferi Schödler (1858).
   Daphnia magna Leydig (1860).
   Daphnia magna et schaefferi Hartwig (1893).
   Daphnia magna Richard (1896).

Wenn man bei Straus („Mém. Mus. hist. nat." Paris 1820, vol. 5 et 6) die Beschreibungen und Abbildungen seiner D. pulex und D. magna miteinander vergleicht, bemerkt man bald, dass seine beiden Arten sich eigentlich nur durch die Grösse des Körpers und durch die Länge des Schalenstachels unterscheiden; die Abbildungen beider Arten zeigen besonders ganz deutlich die tiefe Einbuchtung

[1]) Ich gebe hier und später durchaus keine vollständige Synonymie der Arten; nur soweit werde ich Synonyme anführen, wie es nöthig ist, um Missverständnisse zu verhüten. W. Hartwig.



und charakteristische Bedornung des Postabdomens. Schliesslich wird sich Straus auch nicht darüber klar, ob er beide Formen für wirkliche Species oder die eine (magna) nur für eine Varietät seiner D. pulex halten soll; denn er schliesst die Beschreibung seiner D. magna mit dem Satze: „Du reste cette Daphnia ressemble entièrement à la D. pulex, et pourroit bien n'en être qu'une variété.“ Schon Leydig („Naturg. der Daphn.“ 1860, p. 119) sagt diesbezüglich von den Straus'schen Arten, „dass alle Figuren dieses Forschers, welche die D. pulex, D. magna und D. longispina vorstellen, bei eingehender Kritik nur die D. magna in verschiedenen Grössen, mit mehr oder weniger noch erhaltenem Schwanzstachel versinnlichen.“

Die vorstehende Daphnie ist vorzugsweise eine Bewohnerin unserer Dorfteiche und Dorfpfützen, besonders wenn dieselben auf Lehmboden sich befinden; doch fehlt sie auch nicht ganz unseren Wiesengräben und Teichen auf Torfboden. Am massenhaftesten kommt sie in den Herbst- und Frühjahrsmonaten in solchen Gewässern vor, welche allsommerlich ganz oder doch fast ganz austrocknen, sich im Herbst oder gar erst im Frühjahre wieder füllen.

Bis jetzt sammelte ich die Art aus etwa 30 verschiedenen kleinen Gewässern und zwar das ganze Jahr hindurch. Im Tempelhofer Dorfpfuhle fand ich sie z. B. im Oktober und November 1891 in solcher Menge, dass das Wasser davon röthlich erschien. Am 25/11. und 4/12. 89 erhielt ich sie aus Dorfpfuhlen, unter Eisdecke gesammelt (!), in grossen Massen. Am 6/2. 96 erhielt ich grosse Mengen dieser Daphnie aus Schmargendorf.

Wie ich schon zu Anfang meiner Arbeit aussprach, variirt die Art ganz ungemein, besonders aber nach der Jahreszeit. Der Schalenstachel kann kürzer oder länger, ja wirklich recht lang sein; die Coeca können s förmig oder hakenförmig sein. Nach genauer Untersuchung sehr vieler Stücke der verschiedensten Lokalitäten, gesammelt zu jeder Jahreszeit, darf ich die Behauptung aussprechen, dass im Durchschnitt die Wintergenerationen kürzeren Stachel und zartere Schalen besitzen, als die Sommergenerationen. Es ist dies eine ähnliche Beobachtung, wie die, welche Dr. O. Zacharias über Hyalodaphnia berolinensis und Bosmina coregoni („Forschungsberichte“ 1894, p. 122) mittheilt.

Wenn ich 1893 („Verzeichnis“, p. 27) schrieb, dass ich von D. magna im Herbst desselben Jahres bei Lankwitz unter 2000 bis 3000 Stücken von gewöhnlicher Farbe eins von ziegelrother bis scharlachrother Farbe fand, deren Farbstoff ich für Carotin hielt, so

kann ich dies heute dahin ergänzen, dass ich in den Herbstmonaten auch der folgenden Jahre dieselbe Erscheinung wiederkehren sah. Den Farbstoff stellte ich freilich nur nach dem Dufte desselben fest, indem ich einfach die rothen Stücke in einem Reagenzgläschen kochte.

Wenn Daday („Crust. Clad. Faun. Hung." 1888, p. 121 und Tab. IV) meint, bei D. schaefferi stünde in der Einbuchtung zwischen den beiden Zahngruppen des Postabdomens ein Zahn, während dieser bei D. magna fehle, und hierdurch liessen sich beide Formen unterscheiden, so ist das durchaus nicht zutreffend; ich fand bei sonst gleichen Stücken aus kleinsten Wasserlöchern diesen Zahn einmal vorhanden, das anderemal fehlend.

Die korrekteste Abbildung des Postabdomens der vorstehenden Art hat, meiner Meinung nach, Paul Matile („Clad. der Umg. von Moskau" 1890, Pl. III) gegeben.

b. Die Daphnia psittacea-Gruppe:

Die dorsale Postabdominalkante ist ohne Einbuchtung und nur mit einer Zahngruppe versehen; Ephippium fast rautenförmig (?).

2. *Daphnia psittacea* Baird (1850).
Daphnia psittacea Schödler (1858).
Daphnia psittacea Hartwig (1893).
? Daphnia psittacea wierzejskii Richard (1896).

Ich halte D. psittacea Schödler für die sog. typische Form der D. psittacea Baird's und nicht für D. psittacea wierzejskii Richard, was ich durch das Fragezeichen andeuten wollte. Schödler sagt von seiner D. psittacea („Branchiopoden" 1858, p. 17): „Das Postabdomen zeigt in der Mitte seiner Aussenkante eine flache Ausrandung." So zeichnet auch Baird das Postabdomen seiner D. psittacea. Die Abbildung Wierzejski's von seiner D. psittacea aber zeigt an der Dorsalkante des Postabdomens keine Ausrandung. Auch der Kopf von D. psittacea Schödler (= D. psittacea Baird) und D. psittacea wierzejskii, die doch Richard („Revision des Cladocères" 1896, p. 212) für identisch hält, ist ganz verschieden geformt.

Da ich D. psittacea Schödler selber noch nicht erbeutete, konnte ich mich nur an Schödlers Beschreibung halten. Selbstverständlich habe ich daher auch noch kein Ephippium dieser Species gesehen; nur nach Analogie gab ich dasselbe als fast rautenförmig, mit einem Fragezeichen, an. Es ist die vorstehende Art überhaupt die einzige unseres Gebietes, welche ich selber bis heute noch nicht beobachtete.

c. Die Daphnia pulex-Gruppe:

Die dorsale Postabdominalkante ist ohne Einbuchtung und nur mit einer Zahngruppe versehen; Ephippium fast dreieckig.

3. *Daphnia pulex* (de Geer) 1778.
Daphnia pennata O. F. Müller (1785).
Daphnia pulex et pennata Schödler (1858).
Daphnia pulex Leydig (1860).
Daphnia pulex et pennata Hartwig (1893).
Daphnia pulex Stingelin (1895).
Daphnia pulex et Daphnia pulex pennata Richard (1896).

Da ich den Begriff der vorstehenden Species weiter als die meisten neueren Autoren, gleich weit mit Stingelin, fasse, so darf ich wieder de Geer als Autor derselben anführen. Beide Formen, D. pulex et D. pennata, lassen sich schlechterdings nicht trennen, D. pennata ist nur die (grosse) Frühjahrsform und D. pulex die (kleine) Herbstform: D. pennata geht allmählich in D. pulex über. In einem kleinen Sumpfe am Tegeler See, der wohl nie ganz austrocknet, sammelte ich im April stets D. pennata, im September aber D. pulex; im Juli sammelte ich daselbst dann eine Form, bei der ich stets zweifelhaft war, ob ich sie zu D. pennata oder D. pulex rechnen sollte: ich fügte den Stücken daher immer ein Fragezeichen bei. Nachdem mir aber die vorzügliche Arbeit Stingelins („Cladoceren der Umg. von Basel", 1895) in die Hand gekommen, war mir sofort klar, was die Fragezeichen auf meinen Sammelgläsern bedeuteten: Stingelin hat mit seiner Darstellung von D. pulex (p. 192—196) Recht! Ergänzend will ich dieser Stingelinschen Darstellung nur noch hinzufügen, dass D. pulex-pennata ihren Formenkreis auch früher durchlaufen kann, nämlich dann, wenn die kleinen Tümpel, Pfützen, Wiesengräben — ihr gewöhnlicher Aufenthalt — schon früh im Jahre austrocknen: man findet dann kurz vor dem Versiegen des Wassers, selbst in der Mitte oder gar schon zu Anfang des Sommers (auch wohl noch früher!) D. pulex, wo man im Frühjahre D. pennata fand.

Bis heute sammelte ich D. pulex-pennata aus mehr als 30 verschiedenen kleinen Wasseransammlungen unserer Provinz.

Wenn Jules Richard („Rev. des Clad." 1896, p. 250) von D. pulex pennata sagt: „sa lèvre interne présente de petites épines courtes, très serrées et bien distinctes", so ist das vollständig richtig; ich füge aber dem noch hinzu, dass zwischen diesen Dornen — ich nenne sie Borsten — noch kleine Wimpern sich befinden. Das kann aber durchaus nicht als Charakteristicum dieser Form verwendet

werden; denn wir finden diese Bewehrung der inneren Schalenlippe noch bei recht vielen anderen Formen, u. a. z. B. bei: D. pulex, D. gibbosa Hellich, D. magna Straus, D. longispina etc. etc.; ich muss aber hinzufügen, dass dies durchaus nicht bei allen Stücken der genannten Formen gleich gut zu bemerken oder überhaupt wahrzunehmen ist.

Ob das Postabdomen mit 12—15 oder mit 14—20 Zähnen bewehrt ist, wenn sonst keine ins Auge springenden Merkmale aufzufinden sind, ist höchst nebensächlich; die Anzahl dieser Zähne wechselt wohl fast bei allen Arten recht bedeutend. [1]) Ich zählte bei sog. typischen Stücken von D. pennata manchmal 17—19, manchmal aber auch nur 14—16 Zähne. Schon 1893 („Forschungsberichte" p. 44). weist O. Zacharias darauf hin, dass die Anzahl der Postabdominal-Zähne bei Hyalodaphnia kahlbergiensis stets veränderlich sei: 5—9. Auch an der Anzahl der Zähne in den Nebenkämmen der Postabdominalkrallen kann man nicht D. pulex von D. pennata unterscheiden wollen.

Aber durch die Männchen lassen sich doch wohl beide Formen unterscheiden? Ich glaube nicht. Der 1. Abdominalfortsatz des ♂ kann länger oder kürzer sein, manchmal fast ganz fehlen, wie man an Stücken aus ein und demselben Gewässer beobachten kann. Besonders gut konnte ich dies wahrnehmen an Stücken, die ich am 8/5. 96. bei Tegel in einem Wasserloche erbeutete, welches nur noch wenige Eimer Wasser aber grosse Massen von D. pulex und Cyprois flava (Zaddach) enthielt.

Ich suchte noch nach anderen Unterschieden. So fand ich bei typischen Stücken von D. pennata, dass die Weibchen an der Postabdominalkralle zwei Reihen von etwa 10 sehr kleinen Dörnchen tragen, die sich hufeisenförmig, die Schenkel des Hufeisens schräg basal gerichtet, dort über den Rücken der Kralle hinzogen, wo die beiden längeren Dornen stehen, etwa so, wie Fig. 4 es darstellt.



Fig. 4.
Daphnia pennata
O. F. Müller.

Zu meinem Leidwesen musste ich dies später aber auch bei sog. typischen Stücken von D. pulex finden, und so kann ich nichts anführen, wodurch sich beide Formen unterscheiden liessen.

Bei Finkenkrug sammelte ich am 25/5. 96 D. pennata, wo die Männchen oft 1—3 Zähnchen im Nacken trugen; dies beobachtete

[1]) Ich habe wenigstens noch keine Art kennen gelernt, wo dieses nicht der Fall gewesen wäre. W. Hartwig.

ich auch bei D. pulex, D. longispina und sogar bei D. hyalina, wie oben zu ersehen ist, wo ich die Entomostraken des Wurdel- und des Zenssees aufzählte; hier in diesen beiden Seen fand ich die Zähnchen sogar an erwachsenen weiblichen Stücken.

Die Anzahl der Eier, welche D. pennata im Brutraume bei sich trägt, ist oft noch bedeutender als die der D. magna; so zählte ich z. B. bei Weibchen von D. pennata, welche ich am 6/5. 95 auf einer überschwemmten Wiese bei Charlottenburg erbeutete, und die reichlich 3 mm lang waren, 60—80 Eier, einmal sogar 83(!).

Der Pigmentfleck dieser Art kann rund, eckig, selbst langgezogen — ausnahmsweise! — sein.

3a. *Daphnia pulex curvirostris* Eylmann (1887).
Daphnia curvirostris Eylmann (1887).
Daphnia curvirostris Hartwig (1894).
Daphnia curvirostris Richard (1896).

Am 7/4. 94 sammelte ich von dieser Form etwa 1 Dutzend Stück in einem Sumpfe am Tegeler See; sie befanden sich unter grossen Massen von D. pulex. Ich schrieb darüber in der „Brandenburgia" 1894, Oktoberheft: „Einige dieser Stücke sind sehr ausgeprägte Daphnia curvirostris, andere kaum von D. pulex zu unterscheiden; es geht also die eine Form in die andere über, und dürfte daher D. curvirostris kaum mehr als eine Abart von D. pulex sein." Heute sage ich: ich halte D. curvirostris höchstens für eine Varietät von D. pulex. Stingelin zog sie 1895, wenn auch nur fraglich, zu D. pulex. Die Körperform meiner Stücke deckt sich vollkommen mit Eylmanns Abbildung dieser Art („Syst. der eur. Daphn." 1887, Taf. III). Die dorsale Postabdominalkante meiner Stücke ist mit 10—14 Zähnen ausgestattet (Eylmann giebt 10—12 an); die Postabdominalkralle trägt bei meinen Stücken im distalen Kamme 7—8, im proximalen 10—14 Zähne (Eylmann zählt hier 6—8 und 14—16 Zähne).

3b. *Daphnia pulex middendorffiana* Seb. Fischer (1851).
Daphnia gibbosa Hellich (1877).
Daphnia gibbosa Matile (1890).
Daphnia pulex middendorffiana Richard (1896).

Meine Stücke dieser Form sammelte ich am 20/7. 1891 bei Johannisthal, etwa 10 Kilom. südöstlich von Berlin. Seb. Fischer sagt u. a. von dieser seiner Species (Middendorff. „Sib. Reis.", Zoologie. Wirbellose Tiere, p. 157): „Der Cephalothorax steigt von der Stirne in schiefer Richtung nach auf- und rückwärts, und bildet gegen sein hinteres Ende einen sehr starken Höcker." Vergleicht man Beschreibung und Abbildung von Fischers D. middendorffiana

mit Beschreibung und Abbildung von Hellichs D. gibbosa, so erkennt man sofort — ohne die Typen beider Autoren gesehen zu haben —, dass beide Formen indentisch sind. Hellich hat sicher die Fischersche Beschreibung von D. middendorffiana nicht gekannt, sonst würde diesem bedeutenden Forscher nicht eingefallen sein, die Species D. gibbosa aufzustellen. Um mich hier nicht zu wiederholen, verweise ich bezüglich dieser Form auf meine weiteren Ausführungen darüber in der „Brandenburgia" 1896, p. 373.

3c. *Daphnia pulex obtusa* Kurz (1874).
Daphnia pulex obtusa Sars (1890).
Daphnia pulex obtusa Hartwig (1895/96).
Daphnia obtusa Richard (1896).

Ich kann in D. obtusa durchaus nicht mehr erkennen, als höchstens eine Varietät von D. pulex. Am 8/10. 94 fand ich diese Form unter D. pulex in einem Wiesengraben bei Johannisthal. Ausführlicheres darüber gab ich in der „Brandenburgia" 1896, p. 372.

4. *Daphnia schoedleri* Sars (1862).
? Daphnia longispina Schödler (1858).
Daphnia pulex schoedleri Sars (1890).
Daphnia schoedleri Hartwig (1893).
Daphnia pulex schoedleri Richard (1896).

Diese Species sammelte ich bei Johannisthal, Adlershof (9/5. 94) und im Charlottenburger Schlossgarten (1/6. und 4/6. 94). Bei dieser Art verhält sich die Schalenlänge zur Schalenbreite wie 14 : 10, während dieses Verhältnis bei D. pulex mit ihren Formen etwa das von 12 : 10 ist; sie ist also bedeutend schlanker als Daphnia pulex. Ausserdem sind die Schalenränder von D. schoedleri stets dunkel gesäumt; sonst ist diese Art meistens fast farblos. Ich fand D. schoedleri nur in klarem Wasser.

Am Postabdomen meiner Stücke zählte ich 10 Zähne; die Postabdominalkrallen waren mit 2 Nebenkämmen bewaffnet, wovon der distale 5—6, der proximale aber 6—7 enthielt. Ich halte D. schödleri für eine gute Species.

In dem Glase (9344) des hiesigen Mus. für Naturk., welches von Schödlers eigener Hand die Aufschrift „D. Schödleri Sars" trägt, fand ich im Sommer 1894 nur Stücke von einer Form der D. longispina O. F. Müller. Es ist ja nicht ausgeschlossen, dass sich in dem Glase dennoch auch einige Stücke von der wirklichen D. schödleri befinden. Richard fand später in diesem Glase auch nur D. longispina und zwar die Form major Sars (Richard, „Rev. des Cladocères" 1896,

p. 293). Diese Schödler'schen Stücke durfte ich Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. W. Weltner genauer untersuchen.

B. Die Postabdominalkrallen sind ohne sekundäre Zähne (Nebenkämme).

d. Die Daphnia longispina-Gruppe:

Kopf ohne Helm; Körper mehr oder weniger gefärbt.

5. *Daphnia longispina* O. F. Müller (1785).
Daphnia longispina Sars (1862).
Daphnia longispina Richard (1896).

Am 4/6. 94 sammelte ich u. a. diese Art im Charlottenburger Schlossgarten, am 16/5. 94 bei Finkenkrug, am 10/6. 96 am Ufer des Schwielowsees, hier Ephippienweibchen und Männchen. Es ist die kleinste Form dieser Gruppe; denn sie erreicht selten viel mehr als 1,50 mm Länge. Sie liebt klare Gewässer und, wie es scheint, hauptsächlich solche, welche im Sommer selten oder nie austrocknen. Bei jungen Tieren dieser Art (♀ et ♂) fand ich manchmal im Nacken 1—3 Zähnchen. Herr Dr. W. Weltner stellte mir eine grössere Anzahl dieser Species zur Verfügung, welche er am 20/8. 94 bei Nieder-Schönhausen erbeutet hatte; dieselben zeigen an der inneren Schalenlippe eine sehr zarte Bewimperung. Diese Bewimperung tritt nicht immer auf; fast scheint es mir, als wäre sie bei den Sommergenerationen häufiger zu bemerken, als bei den Frühjahrsgenerationen.

5a. *Daphnia longispina rosea* Sars (1890).
Daphnia longispina rosea Richard (1896).
Daphnia longispina rosea Hartwig (1896, in der „Brandenburgia").

Diese Form erbeutete ich in unserer Provinz bisher erst einmal, und zwar am 20/7. 91 bei Johannisthal. Von 6 Stücken besassen 4 an der Basis des äusseren Gliedes der Ruderborsten den bekannten dunklen Fleck, welcher in dieser Gruppe so häufig vorkommt; 2 Stücke besassen ihn nicht. Der Schalenstachel betrug bei dem einen Stück $^1/_6$, bei dem anderen $^1/_5$ und bei dem dritten $^1/_4$ der Körperlänge.

5b. *Daphnia longispina rectispina* Kröyer (1838) [nach Jules Richard].
Daphnia longispina rectispina Sars (1890).
Daphnia longispina rectispina Richard (1896).

Diese grosse Form, bis 3 mm lang, erbeutete ich u. a. in einem Wiesengraben der überschwemmten Nonnenwiesen bei Charlottenburg am 21/4. 96. Manche Weibchen trugen an dem Tage

16—17 Eier im Brutraume; am 20/5. 96 fischte ich wieder in demselben Wiesengraben, fand nun die Weibchen etwas kleiner, und nur noch mit 6—8 Eiern (ein Stück noch mit 13) im Brutraume; der Graben war schon dem Austrocknen nahe. Sollte zwischen D. longispina rectispina und D. longispina caudata ein ähnliches Verhältnis bestehen, wie zwischen D. pennata und D. pulex?

5c. *Daphnia longispina caudata* Sars (1890).
Daphnia caudata Sars (1864).
Daphnia caudata Hartwig (1893).
Daphnia longispina caudata Richard (1896).

Diese Form ist kleiner als die vorhergehende, nur etwa 2,5 mm lang; die äusseren Glieder der Schwimmborsten haben meist an ihrer Basis denselben dunkelen Fleck, wie jene. Die Schalenränder sind von schwarzbrauner Farbe. Ich erbeutete diese Form bei Königswusterhausen (Juni und Juli 1894) und bei Glienicke nächst Hermsdorf (September 1894). Sie steht der D. longispina rectispina ganz ungemein nahe.

5d. *Daphnia longispina leydigi* Hellich (1874): nach Jul. Richard.
Daphnia longispina Leydig (1860).
Daphnia longispina Hellich (1877).
Daphnia longispina leydigi Richard (1896).
Daphnia longispina major Sars: nach Richard (1896).
Daphnia longispina major Richard (1896).

Die Form leydigi, die kleinere (bis etwa 2 mm lang), findet sich bei Berlin herum in klaren Gewässern (selbst auf überschwemmten Wiesen), welche im Sommer austrocknen, häufig; so sammelte ich sie z. B. bei Charlottenburg (9/5. 95) und bei Finkenkrug (12/5. 94). Die Form major, die grössere (bis 2,5 mm und darüber lang), geht in die kleinere über; es ist durchaus zwischen beiden keine Grenze zu ziehen. Beide Formen haben an der Basis des äusseren Gliedes der Schwimmborsten häufig einen dunkelen Fleck, wie alle Formen dieser Gruppe, welche ich bis heute in der Provinz Brandenburg beobachtete. D. long. major hat meist doppelt so viele Eier im Brutraume, wie D. long. leydigi. Richard („Rev. d. Clad." 1896) sagt von D. long. major Sars auf p. 293: „Cette variété n'est qu'une forme plus grande de Leydigi et on trouve des transitions entre ces deux formes"; dennoch führt er beide Formen getrennt als Varietäten auf. Dies geht aber nicht an. Man darf eine Form doch wohl nicht zu einer Varietät erheben, von der man nachträglich sagt, sie sei nur eine grössere Form (also Subvarietät) von einer

anderen Varietät, indem man zugleich hinzufügt, dass Uebergänge zwischen diesen beiden Formen stattfinden.

6. *Daphnia friedeli* Hartwig (1896).

Diese neue Species habe ich in der „Brandenburgia" 1896, p. 370 ausführlich beschrieben; der Beschreibung dort habe ich hier nichts mehr hinzuzufügen.

e. Die Daphnia hyalina-Gruppe:

Kopf mit Helm; Körper mehr oder weniger hyalin.

7. *Daphnia hyalina* Leydig (1860).
Daphnia pellucida P. E. Müller (1868).
Daphnia hyalina Zacharias (1887).
Daphnia hyalina rotundifrons Sars (1890).
Daphnia hyalina Hartwig (1895).

Diese Species dürfte wohl in den meisten unserer grösseren Seen vorkommen. Sie variirt ganz bedeutend, nicht nur bez. der verschiedenen heimischen Gewässer, sondern auch in ein und demselben See, wie aus der vorhergehenden Aufzählung der niederen Krebse mehrerer Seen zu ersehen ist. Im Zenssee und Wurdelsee fand ich Stücke — nicht nur junge! — welche ein Zähnchen im Nacken trugen. Uebrigens bin ich (1895) es nicht gewesen, sondern Dr. O. Zacharias (1887), welcher die vorstehende Art für die Provinz Brandenburg zuerst nachwies; ich ersah dies erst nachträglich aus dem „Biolog. Centralblatt" von 1887 und berichtige hier gern diesen meinen Irrthum.

Im Protz'schen Entomostraken-Materiale, welches am 6/10. 89 im Wandlitzsee bei Biesenthal erbeutet wurde, fand ich einige Ephippienweibchen.

2. Die Gattung Hyalodaphnia.

Nebenauge (Pigmentfleck) fehlt. [1])

8. *Hyalodaphnia jardinei* (Baird): 1857.
Hyalodaphnia berolinensis Schödler (1866).
Hyalodaphnia kahlbergiensis Schödler (1866).
Hyalodaphnia cucullata procurva Poppe (1887).
Hyalodaphnia jardinei cucullata Sars (1890).
Hyalodaphnia cederströmi Hartwig (1893).

---

[1]) „Genus Daphniae simile, sed macula oculari caret" sagt p. 326 Jul. Richard ganz richtig, zeichnet aber fälschlich **mit** dem Pigmentfleck:
1. H. cristata longiremus Sars (Pl. 22,7),
2. H. jardinei (Baird) (Pl. 25,10) und
3. H. jardinei apicata (Kurz) (Pl. 25,1). W. Hartwig.

Hyalodaphnia jardinei (cristata?) Hartwig (1895).
Hyalodaphnia jardinei incerta Richard (1896).

Ich verwechselte 1893 und 1895 die Formen Hyal. cristata cederströmi Schödler und Hyal. jardinei incerta Richard; erst durch die vorzügliche Arbeit von Jules Richard („Rev. des Cladocères", 1896) wurde ich belehrt, dass beide Formen verschieden und wahrscheinlich (!) zwei verschiedenen Arten angehören. (Siehe hierüber meine Anmerkung am Schluss).

Wenn ich 1895 in der „Naturw. Wochenschrift" (p. 514) schrieb: „Ob Hyalod. cristata Sars und Hyal. jardinei (Baird) zu identificiren sind, wie Sars es nicht [1]) will (Oversigt II, 1890 p. 10), kann ich vorläufig nicht entscheiden, da mir Bairds Arbeit nicht zu Gebote steht;" so ist dieser Ausspruch jetzt vollständig hinfällig geworden, nachdem ich Bairds Arbeit einsehen konnte. Dass Baird eine Form, wie Hyal. berolinensis oder Hyal. kahlbergiensis vorlag, oder eine Form, welche einen längeren Helm als die erste aber einen kürzeren als die zweite besass, geht zur Genüge aus dem engl. Text, wie auch aus seiner lat. Diagnose hervor. Da das „Edinburgh New Philosophical Journal" schwer erhältlich ist, will ich hier (ich habe darauf übrigens auch schon in der „Brandenburgia" 1896, p. 372 hingewiesen) zur Bequemlichkeit des Lesers beides wörtlich wiedergeben; Baird sagt dort in seiner Arbeit „Notes on the Food of some Fresh-Water Fisches", p. 24, über seine Daphnia jardinei [2]): „Its distinguishing characters, and which separate it from all other species known to me, are, 1st, The shape of the head, which in some respects resembles that of Daphnia mucronata, Müller; and, 2d, The lengthened form of the body and terminal spine of the carapace, which corresponds pretty nearly with the D. longispina of the same author. These two characters, united in the same species, separete it from all others belonging to the genus." Die lat. Diagnose (p. 24 unten) lautet:

„2.[3]) Daphnia Jardinii. — Caput triangulare, vertice mucronato; valvulae carapacis, in dorso, rotundatae, pars inferior mucrone longo terminata; pars anterior arcuata. Long. 1/2 linea. Hab. in ventriculo Salmonis farionis in comitatu Kircudbright."

---

[1]) Dieses Wörtchen nicht ist leider damals bei der Korrektur weggelassen worden. W. Hartwig.

[2]) Uebrigens schreibt er (fälschlich): D. Jardinii. W. Hartwig.

[3]) 1. ist die darüber stehende Diagnose von Bosmina coregoni, die ich schon weiter oben beim Schwielowsee gab. W. Hartwig.

Es kann der Helm bei H. jardinei etwa nur $^1/_8$ der Kopflänge (H. berolinensis Schödler), aber auch ebenso gut bis $1^1/_2$ derselben betragen (H. kahlbergiensis Schödler); in diesem letzteren Falle erreicht die Kopflänge reichlich die Schalenlänge, also ungefähr die Hälfte der Körperlänge. Zwischen diesen beiden Endstufen giebt es alle nur denkbaren Längenverhältnisse. Bei dieser Reihe verlängert sich der gerade Helm etwa in der Richtung der Längsachse des Körpers. Ich verweise diesbezüglich auf meine Ausführungen in der „Naturw. Wochenschrift" von 1895, p. 514. Hyalodaphnia jardinei cucullata Sars ist mir weiter nichts als eine H. berolinensis mit etwas abgerundeter Helmkuppe. H. cucullata procurva Poppe ist eine Form, deren Kopf etwa von Körperlänge ist, deren Helm sich aber nicht in der Richtung der Längsachse des Körpers verlängert, sondern von dieser in einer Curve um etwa 20 Grad nach unten abweicht. Bei H. jardinei incerta Richard macht der Helm eine Biegung von etwa 35 Grad nach oben; zwischen diesen beiden Formen giebt es, ausser H. kahlbergiensis, ebenfalls Uebergänge mit gebogenem Helm.

Wer grössere Massen Materials aus unseren Seen nach Hause trägt, kann in gewissen Monaten wohl das Glück haben, fast sämtliche Formen und Uebergänge der in Rede stehenden Species auf einmal zu beobachten. —

Anmerkung: *Hyalodaphnia cristata* (Sars): 1862, sowie irgend eine Form dieser Species, beobachtete ich bis heute nicht in der Provinz Brandenburg. Ob es also eine gute Art oder nur eine Varietät von H. jardinei ist, darüber zu urtheilen liegt zur Zeit für mich noch kein zwingender Grund vor. Dennoch will ich darauf hinweisen, dass dies letztere immerhin möglich ist; denn:

1. In dem Glase des Berliner Museums für Naturkunde, in welchem sich die Stücke befinden, welche Schödler mit eigener Hand als H. cederströmi bezeichnete, befinden sich auch noch Exemplare von H. jardinei (Baird), H. apicata (Kurz) und H. kahlbergiensis Schödler. Dieses Glas, dessen Inhalt zu untersuchen mir Herr Dr. Weltner in liebenswürdigster Weise gestattete, wofür ich ihm hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche, ist katalogisirt unter der Nummer 9320. In dem Glase befindet sich ein mit Bleistift geschriebener Zettel, auf welchem steht: „Hyalod. Cederstr. Sch. Sendung I 9 und 11 der Cederströmschen Samml. Schödler." Wahrscheinlich stammt der Inhalt des Glases doch aus ein und demselben Gewässer, und dann kommen die vier aufgezählten Formen zusammen vor, was nicht ganz ohne Bedeutung ist.

2. Stenroos sagt von Hyal. cristata („Clad. der Umgeb. von Helsingfors“ 1895, p. 20): „Bei jungen, besonders im Frühling auftretenden Individuen, habe ich jedoch eine rudimentäre solche (5. Ruderborste am dreigliederigen Ruderantennenast) nachweisen können.“ Dies ist von grosser Wichtigkeit, und zeigt uns, dass zwischen H. cristata und H. jardinei angedeutete Uebergänge stattfinden. Ich zählte bei H. jardinei incerta aus dem Schwielowsee von 30 Stücken die Ruderborsten und fand stets 4 + 5, bei einem Dutzend aus dem Straussee fand ich ebenfalls 4 + 5, und bemerkte in beiden Fällen keine Verkümmerung der 5. Borste.
3. Das Rostrum von H. jardinei ist durchaus nicht immer gleich stumpf; es ist dies freilich nicht in die Augen springend, darf aber, weil wechselnd, desshalb nicht als ein unterscheidendes Merkmal, wie Richard es will („rostrum obtusum“), verwendet werden.

Noch ist, so scheint es mir, nicht ganz sicher festgestellt, dass Hyalodaphnia cristata Sars eine sog. gute Species ist; vielleicht stellt sich doch noch heraus, dass sie nichts weiter ist, als eine Varietät von Hyal. jardinei (Baird). —

In Zukunft, so meine ich, haben wir noch recht sehr unter den vielen sog. Arten von Cladoceren aufzuräumen; dies kann aber nur geschehen, wenn wir recht viel lebendes Material untersuchen, unter Umständen selbst die zweifelhaften Arten züchten. Stets müssen wir, wollen wir sichere Anhaltspunkte dafür gewinnen, ob die eine Form in die andere übergeht, das Fund-Datum ganz genau aufzeichnen. Es genügt durchaus nicht, auf dem Sammelglase (und in schriftlichen Mittheilungen) zu bemerken, diese oder jene Form sei 1896 da oder dort aufgefunden worden. Solche allgemeinen nichtssagenden Bemerkungen haben heute, wo wir das Variiren so vieler Entomostraken nach der Jahreszeit kennen, für den Systematiker fast keinen Werth mehr; nur bei Feststellung der geographischen Verbreitung dieser Lebewesen nützen sie.

VII.

Ueber jahreszeitliche, individuelle und locale Variation bei Crustaceen, nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden.

Von **Dr. Th. Stingelin,** Assistent des Zool. Instituts der Universität Basel.

Die Beobachtungen über locale, in Sonderheit aber diejenigen über jahreszeitliche Variation, bei Daphniden und Lynceiden, sind allerneuesten Datums. Anlässlich meiner Bearbeitung der Cladoceren der Umgebung von Basel[1]), bin ich durch längere, unausgesetzte Beobachtungen darauf gekommen, dass gewisse Arten, innerhalb Jahresfrist, einem ganz bedeutenden Formwechsel unterworfen sind. Erst nachdem ich meine Beobachtungen niedergeschrieben hatte, fand ich im Forschungsbericht der Biologischen Station Plön (II. Theil. Berlin 1894), dass Dr. O. Zacharias auf einige auffallende Formveränderungen bei Bosmina coregoni und bei Hyalodaphnia hinweist. Wie mich nachträglich Herr Dr. O. Schmeil in Magdeburg aufmerksam machte, hat Herr Daday de Dees (Budapest 1891) zuerst eine solche Veränderung bemerkt. Bis heute wurde aber über ähnliche Befunde noch nichts weiteres veröffentlicht und so bleibt es mir denn vorbehalten, genauer verfolgte Beobachtungen über solche Erscheinungen mitzutheilen. Herr Dr. O. Zacharias hat mich gebeten, diesen Gegenstand einem Aufsatze für seinen neuesten Forschungsbericht (V.) zu Grunde zu legen, welcher Aufforderung ich gerne Folge leiste, da mir dadurch Gelegenheit geboten wird, diese für die

---

[1]) Stingelin Th.: Die Cladoceren der Umgebung von Basel; in: Revue Suisse de Zoologie, Bd. III, pag. 161—274 (4 tab.) Genève 1895.



Biologie und Systematik der Daphnoiden so einflussreichen Resultate weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Der localen Variation ist schon längere Zeit Aufmerksamkeit zugewandt worden, hauptsächlich von Eylmann[2]), und in allerneuester Zeit hat J. Richard dieselbe seiner Revision des Cladocères[3]) Schritt für Schritt, in ausgedehntester Weise, zu Grunde gelegt. Es ist sehr zu wünschen, dass in dieser Art weiter gearbeitet werde. Auch ich möchte etliche diesbezügliche Beobachtungen mittheilen, in der Hoffnung, dadurch auch etwas Baumaterial zu liefern für dieses complicierte Gebäude. Die Localvariation allein erschwert also schon wesentlich die systematische Cladocerenforschung, dazu kommt nun noch die weitgehende jahreszeitliche Veränderung der Arten und die individuelle Variation von Arten ein und desselben Fundortes. Es eröffnet sich demnach hier ein unerschöpfliches Arbeitsfeld. Was mögen die Ursachen der localen Veränderung, was der Grund der jahreszeitlichen Variation sein? Und warum zeigen dieselben Arten an ein und demselben Fundorte oft so weitgehende Formunterschiede, wie sie hauptsächlich bei Chydorus sphaericus zu Tage treten? (Individuelle Variation!) Und Hand in Hand mit obigen Fragen geht noch diejenige nach der Fortpflanzung der Daphnoiden, der Erzeugung von parthenogenetischen und geschlechtlichen Keimen, ein Punkt, dem bisher die grösste Aufmerksamkeit geschenkt wurde, der aber noch viel eingehender und vielseitiger verfolgt werden muss. Alles was bis heute hierüber schon geschrieben wurde, wird von Weismann's Kulturversuchen, den umfassendsten und erfolgreichsten diesbezüglichen Arbeiten, weit überflügelt. Ich kann vielfach seine Resultate nur bestätigen.

Alle oben angeführten biologischen Hauptfragen der Daphnienkunde stehen also erst in ihren Anfängen. Erst wenn diese brennenden Fragen für zahlreiche Fälle erforscht sein werden, ist es möglich, eine Monographie der Cladoceren zu schreiben; (womit jedoch gegen eine Sammlung und kritische Durchsicht, nach Art und Weise wie Richard zur Zeit sich damit beschäftigt, nichts gesagt sein soll). Sonst resultieren stets nur systematische Werke, in welchen alle Arten der älteren Autoren untergebracht werden müssen, wenn man auch über ihre Verwandschaftsbeziehungen absolut keine Anhaltspunkte

---

[1]) Eylmann: Beiträge zur Systematik der europäischen Daphniden; in: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd. II, 1886.

[3]) Richard J.: Révision des Cladocères, 2. Partie 1896; in: Annales des Sciences Nat. Zool. t. II, 1896.



hat. Was das für eine Zusammenstellung gäbe, wissen nur diejenigen, die sich eingehender in die Cladocerenlitteratur vertieft haben. Was anfangen mit den, für heutige Anforderungen ungenügend diagnosticierten Arten, denen oft nicht einmal eine Figur beigegeben ist? Was anfangen mit so unexact gezeichneten Bildern, wie sie heutzutage trotz der vervollkommneten technischen Hilfsmittel täglich noch geboten werden? Wie anschaulich und fein sind doch die alten Zeichnungen in dem Jurine'schen Werke, von einer Dame, seiner eigenen Tochter, gezeichnet; wie peinlich exact die Abbildungen P. E. Müller's; hier weiss man sofort mit welchen Arten man es zu thun hat! —

Meiner Ansicht nach sollten die Forscher sich heutzutage mehr auf die biologische Erforschung der Cladoceren verlegen; denn nur auf diesem Wege können Bausteine gewonnen werden für eine natürliche monographische Darstellung. Dann erst kann man mit Sicherheit eine beträchtliches Contingent bisheriger Species von der Bildfläche verschwinden lassen. — Die rein morphologische Forschung behauptete bis vor Kurzem fast ausschliesslich das Feld; der enorme Formenreichtum, der, wie man jetzt weiss, durch die grenzenlose Variabilität bedingt ist, machte allerdings die Arbeit interessant und lieferte vor Allem genügenden Stoff für solche, die nicht viel Zeit darauf verwenden wollten. Anders die biologische Seite. Sie setzt die Kenntnis der Morphologie voraus und erfordert weit mehr Material. Zeit, Geld und Mühe dürfen nicht gescheut werden, um zu einem lohnenden Resultate zu gelangen. Geduld und Ausdauer werden oft auf eine harte Probe gestellt. — Bei meinen Untersuchungen verfügte ich über ein riesiges, selbst gesammeltes Material. Viele Species waren an manchen Fundorten in sehr reichlicher Individuenzahl vorhanden und sind zu allen Jahreszeiten zur Beobachtung gelangt.

Ich will nun versuchen einzelne Genera der Cladoceren von biologischen Gesichtspunkten aus zu betrachten. Der geneigte Leser möge mir gestatten, dann und wann blosse Vermuthungen auszusprechen, die ihrer Bestätigung erst noch harren; ich wage es zu thun auf Grund längerer Beobachtungen und gestützt auf Resultate, die ich bei meiner Arbeit erhielt.

In den Vordergrund stelle ich vor allem die jahreszeitliche Variation einzelner Species.

„*Saisonpolymorphismus*" bezeichnet die Eigenschaft gewisser Cladoceren, im Laufe verschiedener Jahreszeiten ihre Gestalt zu verändern, einen Formencyclus zu bilden, der sich innerhalb eines Jahres

abspielt. In den Forschungsberichten der Biologischen Station zu Plön (II. Teil), machte Zacharias, wie schon Anfangs erwähnt, auf Formveränderungen bei Hyalodaphnia und Bosmina coregoni aufmerksam. Bei letzterer war im November der Rüssel kürzer als im Sommer. — Aehnliche Fälle habe ich auf's Genaueste verfolgt, besonders in den Allschwyler Weihern bei Basel. Es sind dies zwei isoliert stehende Teiche, arm an Arten, aber reich an Individuen, und darum eignen sie sich vorzüglich zu biologischen Beobachtungen. Jahraus, jahrein habe ich sie in mindestens monatlichen Intervallen untersucht. Aber auch in anderen, kleineren und abgeschlossenen Wasseransammlungen, die das ganze Jahr Wasser hielten, stellte ich Beobachtungen an. Man muss aber die betreffenden Localitäten fortwährend im Auge behalten, wenn biologische Thatsachen erkannt werden sollen. Würde man nur im Lande herum wandern und in jedem Gewässer vorübergehend einmal Material sammeln, so käme natürlicher Weise statt Aufklärung nur Wirrwar in diese complicierten Verhältnisse.

Wenden wir uns nun zunächst zu den Daphniden: Im Genus Daphnia erreichen Saison- und Localvariation ihren Gipfelpunkt. Diesen zwei Factoren ist zum grössten Theil der unerschöpfliche Formenreichthum, der sich hier zeigt, zuzuschreiben. Schon die bekannteste und älteste Art, die in allen Lehrbüchern wiedergegeben wird: Daphnia pulex der Autoren, der Pulex arboreus Swammerdam's (1669) oder auch „der mopsnasigte Zackenfloh" Müller's (1785), bietet mir Anlass zu einer längeren Auseinandersetzung. Ueberall verbreitet, aber in Grösse und Form sehr variabel, zeigt Daphnia pulex bei genauer vergleichender Betrachtung die weitschwankendsten Unterschiede; hauptsächlich in der Bewehrung der Schalenränder, wo alle Uebergänge von Bewehrung in ganzer Länge, bis zur Bewehrung einer ganz kurzen Strecke in der hinteren Körperregion möglich sind. Ferner in der Form des Kopfes und in der Bewehrung des Postabdomens, wo in Sonderheit die Zahl der Analränderzähne und die Constitution der Nebenkämme an den Endkrallen bei verschiedenen Individuen (selbstverständlich immer bei reifen Weibchen) sehr wechselhaft ist. Also sehr bedenkliche systematische Merkmale!

In einem freien Weiherchen (Aquarium) des Zoologischen Institutes lebt nun Daphnia pulex nebst einigen Lynceiden in grosser Menge. Algen und Lemna finden sich massenhaft vor und bewahren das Wasser vor Fäulnis. Eintrocknung wird durch stets neuen Wasserzufluss unmöglich gemacht. Kurzum, zum Gedeihen der Art

sind alle denkbar günstigen natürlichen Bedingungen da. Diesem Bassin wandte ich nun jahraus, jahrein meine Aufmerksamkeit zu. Der Rahmen dieses Aufsatzes gestattet mir aber nicht, die Resultate meiner Beobachtungen alle aufzuführen, ich mache darum in möglichst gedrängter Form folgende Angaben:

1. Im regenlosen, heissen August 1893 lebten massenhaft parthenogenetische Eier erzeugende Weibchen mit je 5—8 Eiern, ferner Ephippienweibchen und Männchen. Weibchen maassen 2 bis 2,2 mm an Länge, hatten einen schwach niedergedrückten Kopf, die Analränder trugen meist 12 bis 14 Zähne beiderseits, der Schalenstachel war ziemlich kurz.
2. Im September fanden sich wenige Weibchen, diese aber ausschliesslich mit parthenogenetischen Eiern und nur 1,5 bis 2 mm lang. Männchen vereinzelt. Im Wasser schwebten massenhaft Ephippien.
3. Anfangs October: massenhaft Weibchen mit 2—4 parth. Eiern.
4. Ende October: Viele Männchen und Ephippienweibchen.
5. Anfang November: fast ausschliesslich Ephippienweibchen. Länge fast durchweg 1,5 mm.

Von Mitte November an bis Mitte April fand ich hier nie mehr lebende Daphnien, wohl aber zahlreiche Ephippien im Wasser suspendirt. Gegen Ende April traten erst wieder junge Weibchen auf. Sie erreichten, bis sie ausgewachsen waren, eine Grösse von 2,5 mm und trugen im Brutraume sehr viele parthenog. Eier; der Kopf war nicht mehr zusammengedrückt, der Stachel lang, die Analränder trugen bis 16 Zähne, die Form stimmte in jeder Beziehung mit Daphnia pennata, O. Fr. Müller überein.

Ich fand es höchst erstaunlich, dass jetzt auf einmal Daphnia pulex ganz verschwunden sein sollte und dass Daphnia pennata, die nächst verwandte Art, nun zufällig in's Bassin geraten sei. Indessen mehrten sich die Weibchen bis Ende Mai immer mehr und mehr. Es waren immer noch gleich grosse, robuste Thiere. Im Juni aber bemerkte ich eine Veränderung. Die Weibchen mit parth. Eiern hatten schon etwas andere Form und Grösse und maassen nur noch 2,2—2,3 mm. Der Kopf war wieder niedriger und der Stachel kürzer als im April und Mai, vereinzelt traten auch wieder Männchen und Ephippienweibchen auf. Ende Juli bis August fanden sich wieder Ephippienweibchen, in Zahl, Grösse und Form ganz wie im Vorjahre, und so ging es weiter bis zum Spätherbst.

Die Vermuthung, die zunächst in mir aufstieg, war wie gesagt die: Es seien die Ephippien der Daphnia pulex des Vorjahres

gänzlich verdorben und dafür durch Zufall im nächsten Frühjahre Daphnia pennata in's Bassin gerathen. Das war allerdings ein forcierter Schluss. Ich hatte ja aber keine Ahnung davon, dass bei

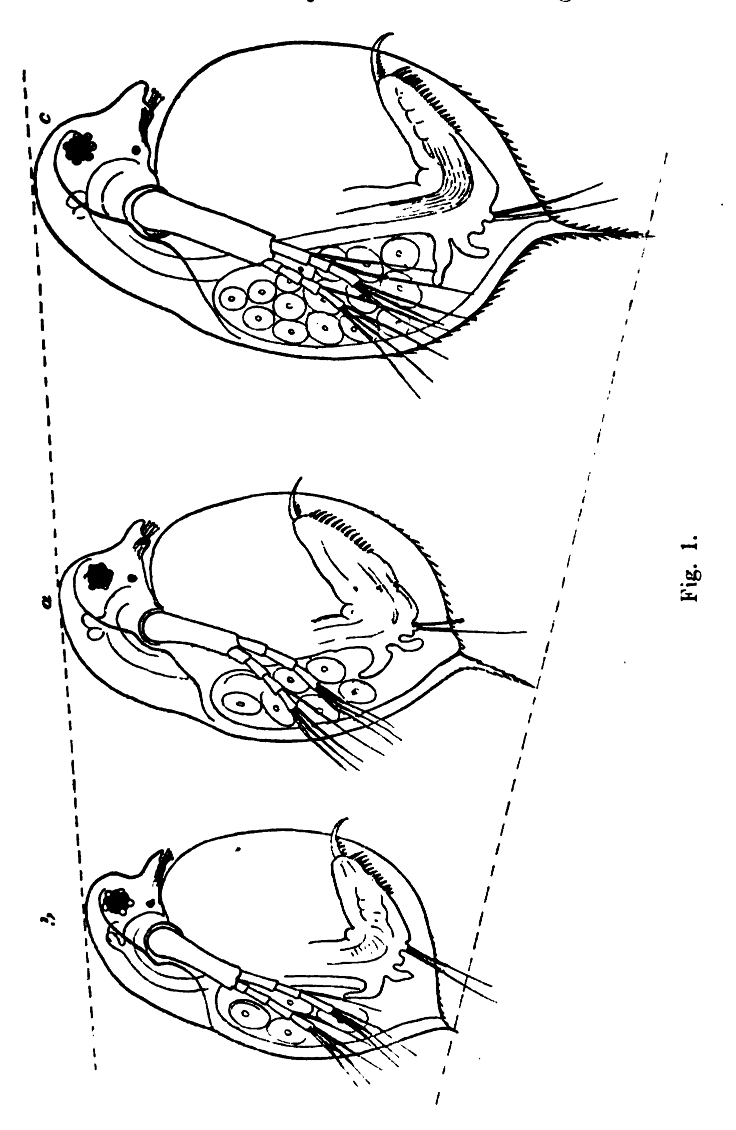


Fig. 1.

den Daphnien solche jahreszeitliche Veränderungen vorkommen könnten. — Aber im weiteren Verlaufe der Beobachtungen sah ich, dass alle gleichzeitigen Individuen, in ihrer Gesamtheit, durch zahlreiche ungeschlechtliche Generationen hindurch, vom Frühjahr bis zur Herbstgeschlechtsperiode, wieder zur typischen Daphnia pulex

zurückkehrten. Nun war ich nicht mehr im Zweifel, dass ich es mit einer saisonpolymorphen Formenreihe zu thun habe, deren Extreme durch Daphnia pulex einerseits (Fig. 1b) und Daphnia pennata anderseits (Fig. 1c) repräsentirt werden. Daphnia pennata wäre also Anfangsform einer saisonpolymorphen Reihe, die mit Daphnia pulex endigt. (Schon Eylmann bemerkt übrigens [1886, pag. 13]: „dass D. pennata der D. pulex sehr ähnlich sei und häufig mit ihr verwechselt werde".) Aus meiner biologischen Beobachtung ergibt sich ferner, dass zwei Geschlechtsperioden im Laufe eines Jahres eintreten; die erste Ende Juli bis August, die zweite im November. Allerdings fallen die Geschlechtsperioden an verschiedenen Localitäten nicht immer genau auf die oben erwähnten Monate. Wie wir wissen, entdeckte Weismann bei Daphia pulex ebenfalls zwei jährliche Geschlechtsperioden. Am interessantesten ist wohl, dass aus den Ephippien der kleinen Novemberweibchen, nach der langen Winterruhperiode, so grosse und fruchtbare Individuen hervorgehen. Vielleicht ist dies ein Beleg für den günstigen Einfluss der Abwechslung einer geschlechtlichen Generation mit den zahlreichen parthenogenetischen Generationen im Sinne von Maupas, wonach die Conjugation der Species verjüngende Kraft verleihen soll. Dennoch glaube ich, dass diese Theorie nicht allgemeine Gültigkeit hat. Man hat Beispiele, wo trotz fehlender Befruchtung dennoch keine Degeneration der Art eintritt, ich kann zum Beispiel hinweisen auf die acyclischen Bosminen und auf Cypris reptans.

Ich verlasse vorläufig das Genus Daphnia, da ich über ähnliche Verhältnisse bei anderen Daphnien bis jetzt noch nichts Bestimmtes aussagen kann. Es stiegen zwar schon allerlei Vermuthungen betreffs einzelner anderer Species in mir auf, zu deren Aufklärung ich in nächster Zeit etwas beizutragen hoffe.

Auch bei der nächsten Gattung, Simocephalus, sind sehr wechselhafte Verhältnisse zu beobachten. Es war mir jedoch nicht möglich, auch hier einen Saisonpolymorphismus festzustellen. Einzelne Organe, der Kopfpanzer, der Schnabel, das Auge und das Nebenauge variiren sehr und zwar gleichzeitig bei verschiedenen Individuen ein und desselben Fundortes; in diesem Falle hat man es also mit einer individuellen Variation zu thun.

Jahreszeitliche Variation tritt sodann wieder im Genus Ceriodaphnia auf und prägt sich besonders aus in der Form und Grösse der Schale. Solches beobachtete ich bei Ceriodaphnia megops, viel deutlicher aber noch bei Ceriodaphnia pulchella. Letztere, die gemeinste der Ceriodaphnien lebt massenhaft, zusammen mit

Bosmina cornuta, im Allschwyler Weiher, den ich in allen Monaten des Jahres, sowohl am Tage als auch nachts, genau untersuchte. — Hier sei gerade noch erwähnt, dass es für die tägliche Tiefenwanderung der pelagischen Fauna von Interesse ist, dass die lichtliebenden Bosminen Tag und Nacht in den obersten Schichten des Wasserspiegels sich massenhaft aufhalten, während Ceriodaphnia pulchella nur nachts recht zahlreich an der Oberfläche zu fangen ist. Ein Hinweis darauf, dass die einzelnen Arten der pelagischen Gesellschaft in ihrer täglichen Tiefenwanderung sich sehr verschieden und selbständig verhalten.

Bei Ceriodaphnia pulchella, Sars, beobachtete ich im Allschwyler Weiher Folgendes: Vor allem ist ein Grössenunterschied zwischen Weibchen mit parthenogenetischen Eiern und Dauereierweibchen zu konstatieren. Erstere messen im Mittel 0,45 mm, letztere bis zu 0,66 mm.

Im August 1893 fing ich Weibchen von 0,41 mm Länge und 0,03 mm Höhe. Ihre Schale war fast kreisrund und hinten mit einem kurzen, spitzen Dorn versehen. (Fig. IIa.) Mitte September bis Mitte Oktober fand ich noch ausschliesslich Weibchen mit parthenog. Eiern, sie waren aber bereits grösser, und die Schalenform war schon verändert.

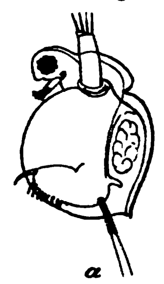


Fig. II.
Ceriodaphnia pulchella

Ende Oktober traten zahlreiche Ephippienweibchen auf, sie maassen an Länge 0,66 mm. Der Schale lag nicht mehr die Kreisform, sondern die Vierecksform zu Grunde, mit breit abgerundeten Winkeln (fig. IIb); hinten lief sie nicht mehr in einen Dorn aus. Von Anfang November bis Anfang April lebten keine Individuen mehr, erst im April fing ich wieder einige junge Weibchen. In den Monaten Mai und Juni 1894 ist wieder eine Hauptblüteperiode zu verzeichnen. In Grösse und Form stimmten die reifen Weibchen wieder mit den Individuen des vorigen Sommers überein. Aber schon im Juni traten wieder Männchen und Ephippienweibchen auf, letztere massen bis 0,58 mm. Ich vermuthe, dass äussere Umstände diesmal eine Geschlechtsperiode hervorriefen, denn in dem bis dahin so offenen und freien Wasserspiegel des oberen Allschwyler Weihers nahm Elodea canadensis, die Wasserpest, so überhand, dass sie bis Anfangs

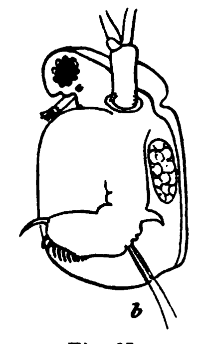


Fig. II.
Ceriodaphnia pulchella.

Juli den Weiher ganz überwuchert hatte. Für die pelagischen Ceriodaphnien und Bosminen war die Existenz unmöglich geworden, Chydorus sphaericus trieb in den dichten Elodea-Rasen sein tolles Wesen, die Ceriodaphnien mussten, wollten sie nicht untergehen, ihren natürlichen Schutz zu Hilfe rufen, d. h.: Dauereier erzeugen. Nun tritt noch folgender interessanter Fall hinzu:

Einige Schritte unterhalb des oberen Allschwyler Weihers liegt ein kleinerer Fischteich, der gerade das Gegenstück zum oberen Weiher bildete. Dieser war nämlich im Sommer 1893 von Elodea dicht besetzt. Von Bosminen und Ceriodaphnien war nichts zu entdecken. Durch Eingreifen des Menschen wurden nun hier die Lebensbedingungen für die Fauna verändert. Der Weiher wurde nämlich im Frühjahr 1894 durch den Fischteichpächter gänzlich von Elodea befreit, damit in den gereinigten, pflanzenfreien Teich junge Fischbrut eingesetzt werden konnte. Und siehe, gegen den Herbst hin war diese freie Wasserfläche auch schon gänzlich von Ceriodaphnia pulchella und Bosmina cornuta besetzt, ähnlich wie es im Vorjahre im oberen Weiher der Fall war.

Wie geriethen nun die pelagischen Thiere des oberen Weihers da hinein? Haben sie vielleicht durch den Abfluss des oberen Weihers in den unteren sich einen Ausweg aus ihrer bedrängten Lage gesucht? — Am eclatantesten tritt aber der Saisonpolymorphismus bei der Begleitform Bosmina cornuta im oberen und unteren Allschwyler Weiher zu Tage.

Die Formveränderung ist hier besonders ausgeprägt in der Ausbildung der Stirn, des Rüssels und des Mucro, während das Postabdomen und die übrige Organisation, an der die Art immer wieder zu erkennen ist, keiner Formveränderung unterliegt. Es dürfen also nur constante Merkmale bei der Artbestimmung in Betracht kommen, die Nichtbeachtung dieses Postulates führte zu der Verwirrung und Complicirtheit, an der die Bestimmung der Bosminen so sehr leidet. — In Folgendem stelle ich meine Beobachtungsresultate zusammen:

August 1893: Weibchen in enormer Menge, 0,33—0,4 mm lang. Der Rüssel ist sehr kurz und dick, die Spitze stark hakenförmig nach hinten und oben gekrümmt und meistens achtgliedrig. (Fig. IIIc.) Die Stirn springt stark vor (Fig. IIIc), der Mucro ist klein, höckerförmig (Fig. III f.).

Oktober: Individuenzahl stets gleich, Grösse aber bereits 0,45 bis 0,48 mm. Der Rüssel ist schon bedeutend länger, 9—10gliedrig. Die Spitze ist nur schwach nach hinten gebogen, die Stirn springt

nicht mehr so weit vor (Fig. III b.), der Mucro ist länger geworden und zeigt unterseits zwei Zacken (Fig. III e.).

Dezember bis Februar: Unausgesetzte parthenogenetische Fortpflanzung. Die Individuenmenge hat sich trotz der rauhen Jahreszeit eher noch vermehrt als vermindert. Das Maximum der Länge wird erreicht mit 0,55 mm. Der Rüssel ist distal nicht mehr hakig gekrümmt, sondern in seiner ganzen Länge gleichmässig gebogen; die Stirne ragt gar nicht mehr vor (Fig. III a.). Der Mucro ist sehr lang, unterseits mit 3 Zacken versehen und endigt spitz (Fig. III d). Interessant ist die Thatsache, dass die jungen Individuen aller drei besprochenen Typen in ihrer Form am meisten der Winterform (Fig. III a und d) ähnlich sind.

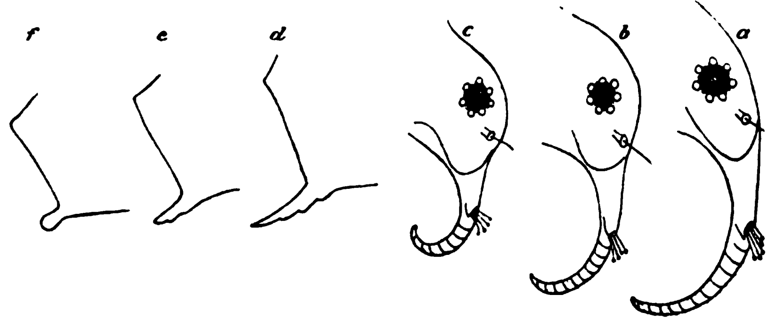


Fig. III.

1894. Im Mai war wieder der Typus (Fig. III b und e) erreicht und im Juni Typus: (Fig. III c und f). — Nachher verschwanden die Bosminen, aus dem gleichen Grunde wie Ceriodaphnia, allmählich vom Schauplatze, um bald nachher im unteren Fischweiher aufzutreten.

Bei der grossen Abtheilung der Lynceiden war es mir nicht

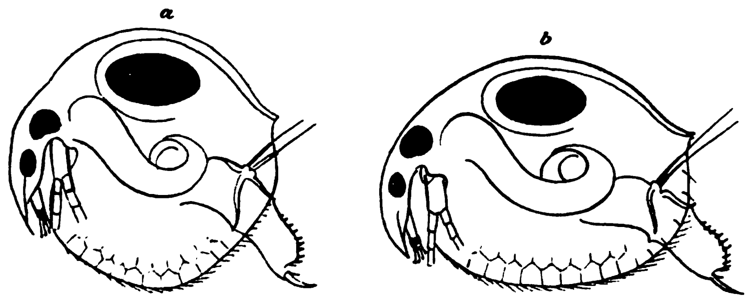


Fig. IV.

möglich, Fälle von jahreszeitlicher Variation festzustellen, dafür aber spielen individuelle und locale Variation nicht unbedeutend mit. —

Beim überall verbreiteten Chydorus sphaericus thut sich die individuelle Variation besonders hervor; die Schale ist bald kugelig (Fig. IV a), bald oval (Fig. IV b) und misst an Länge 0,3—0,5 mm, an Höhe 0,27—0,45 mm. Die übrige Körperorganisation ist sehr constant.

(Fig. IV veranschaulicht die Extreme der Schalenform bei Chydorus.) Bei Pleuroxus personatus variiren Schnabel und Schalenstructur individuell durchweg. Letztere ist bisweilen sehr deutlich ausgeprägt, bisweilen kaum zu erkennen. Der Schnabel ist bald gerade gestreckt, bald hakig aufwärts gekrümmt. Die Zahl der Dornen am hinteren, unteren Schalenwinkel schwankt zwischen 1 und 3. — Pleuroxus glaber, Hellich, unterscheidet sich in Folge dessen durch nichts von Pleuroxus personatus.

Localvariation: Die Verschiedenheit der Lebensbedingungen in den einzelnen Gewässern eines Gebietes übt auf die Organisation der Daphnoiden einen ganz wesentlichen Einfluss aus, indem ein und dieselbe Art in verschiedenen Medien nicht unwesentlich Gestalt, Farbe und Grösse verändern kann, aber auch die einzelnen Organe, sowie die Zahl der parthenogenetischen Eier beim Weibchen weisen auf zweckmässige Anpassung hin. Im Genus Daphnia erreicht die Localvariation ihren Gipfelpunkt, was zur Schaffung so vieler neuer Arten verleitete. J. Richard hat in seiner Revision des Cladocères 1896, unter Berücksichtigung der Localvariation, eine bedeutende Reduction der vielen Daphnienarten durchgeführt und dadurch einem längst vorhandenen Bedürfniss entsprochen; doch wird sich im Laufe der Zeit noch Vieles anders gestalten, zumal bei Berücksichtigung der individuellen und jahreszeitlichen Variation. Die pelagischen Formen D. hyalina, D. Kahlbergensis etc. unterliegen der Localvariation am allermeisten. Merkwürdig verhält es sich mit der Ausbildung des Stirnhornes bei Scapholeberis mucronata. Diese Art wird bald mit, bald ohne Horn angetroffen, selbst zur gleichen Zeit, an ein und demselben Fundorte. In subalpinen Seen der Schweiz lebt hingegen eine Varietät, deren Stirnhorn constant vorhanden ist. Es ist drei Mal länger als dasjenige von Scapholeberis mucronata (Fig. V). Diese Varietät wurde von Lutz 1878 im Brienzersee entdeckt und als Scapholeberis mucronata, var. longicornis bezeichnet. Sie stimmt



Fig. V.

völlig überein mit der von mir im Sommer 1894 im Sarnersee gefundenen Form.

Auch unter den Lynceiden spielt die Localvariation stark mit. Ebenfalls im Sarnersee ist eine Varietät von Acroperus angustatus zu Hause. Sie ist etwas kleiner. Das Postabdomen entbehrt des Höckers in Mitten der Dorsalkante, die seitlichen Borstengruppen treten deutlicher hervor, da die einzelnen Borsten länger sind. Der Afterhöcker ist sehr spitz. Wieder eine andere Art fand ich im Mauensee. Von Alona affinis findet sich in der Strandzone des Titisee's eine besonders zierliche Varietät. (Vide: Stingelin; Cladoceren der Umgeb. Basels pag. 245: Alona affinis, var. ornata).

Faunenwechsel: Einige merkwürdige Fälle von Auftreten und Verschwinden gewisser Cladocerenarten in einem Gewässer will ich an dieser Stelle auch erwähnen. Lutz in Bern (1878) hat darauf hingewiesen, dass die Cladocerenfauna eines Weihers zu verschiedenen Jahreszeiten einem bedeutenden Wechsel unterliegen kann. Er schreibt: „Ein bleibendes Bild der Fauna der Gewässer zu geben ist unmöglich, da dieselbe einem steten Wechsel unterworfen ist." Schon bei der Besprechung der jahreszeitlichen Variation zeigte ich, wie Bosmina cornuta und Ceriodaphnia pulchella, die pelagischen Formen, im Sommer 1894 durch Elodea canadensis und die darin hausenden Chydoriden verdrängt wurden. Auch im Bottminger Weiher, bei Kleinhüningen, im Säckinger See, vorzüglich aber im Münchensteiner Feuerweiher beobachtete ich totalen Faunenwechsel, bedingt durch äussere Einflüsse, Verdrängung durch Pflanzen oder Tiere, oder sogar durch ungünstige Witterungsverhältnisse. — Simocephalus vetulus und Ceriodaphnia megops, die im Sommer 1893 in einem Wassergraben in Klein-Hüningen dominierten, bildeten im Mai 1894 Dauereier und traten nachher den ganzen Sommer hindurch nicht mehr auf. Im Sommer 1895 waren sie wieder massenhaft vorhanden. Offenbar machten Abfälle einer chemischen Fabrik und anderer Unrat, der in den Teich geworfen wurde, ihnen die Existenz unmöglich. — Der Bottminger Weiher war im Sommer 1893 von Bosmina cornuta erfüllt, im Winter lebten an ihrer Stelle nur massenhaft Cyclopiden und deren Nauplii. — Im Juni 1894 war der Säckinger See von Ceratium hirundinella in unglaublicher Menge belebt, so dass die pelagischen Cruster Daphnella, Daphnia hyalina, Ceriodaphnia pulchella, Bosmina pelagica etc., die vorher so häufig waren, ganz verdrängt wurden. Aber schon im Juli waren die Ceratien wieder verschwunden, und die pelagischen Cladoceren zeigten sich wieder wie vorher vertreten.

Am interessantesten gestalteten sich die faunistischen Verhältnisse im Münchensteiner Feuer-Weiher, vom Sommer 1893 bis zum Sommer 1894, deren Schilderung ich hier folgen lasse: Der ganze Sommer 1893 war äusserst heiss und regenarm. Mitte August besuchte ich den Weiher. Weibchen mit parthenog. Eiern, Ephippienweibchen und Männchen von Moina brachiata fanden sich in nie gesehener Menge vor. Auch Ostracoden und Chydoriden lebten darunter. Am 4. September war der Weiher gänzlich eingetrocknet. Ich nahm einzelne Stücke des eingetrockneten Schlammes mit, und als ich dieselben aufweichte, traten massenhaft Ephippien von Moina zu Tage. Anfangs Oktober brachte ein starker Regenguss wieder Wasser in den Weiher, der eingetrocknete Schlamm wurde wieder aufgeweicht, so dass die Ephippien sich wieder entwickeln konnten. Ende Oktober fand ich darum wieder in grosser Zahl Moinen, aber ausschliesslich Weibchen mit parthenogenetischen Eiern. Sie hatten bei dem milden Herbstwetter sich aus den Ephippien entwickelt. Als ich Anfangs Dezember wieder kam, war merkwürdigerweise kein einziges lebendes Individuum, selbst nicht einmal Ephippien, weder im Bodenschlamm noch im Wasser, zu finden. Im folgenden Frühjahr und Sommer ging ich immer vergebens darauf aus wieder Moinen zu finden. — Leider verpasste ich in der wichtigsten Zeit, dem Monat November, die Ende Oktober aus den Ephippien hervorgegangenen Weibchen in ihrer weiteren Entwicklung zu verfolgen und weiss somit nicht, ob im November noch eine Sexualperiode eintrat. Wäre dies der Fall gewesen, so scheint es mir unmöglich, dass ich später nie mehr Ephippien, weder im Wasser noch im Bodenschlamm fand, und dass im folgenden Frühjahr und Sommer diese Art sich nie mehr zeigte. Wenn keine Ephippien mehr gebildet wurden, so kann ich, mich auf Weismann und seine Theorie stützend, nach welcher die aus den Ephippien hervorgehende Generation sich stets nur parthenogenetisch fortpflanzt, zu folgendem Resultate gelangen: Im heissen Monat August 1893 trat eine grosse Sexualperiode ein; das Wasser des kleinen Teiches hatte eine sehr hohe Temperatur erreicht und verdunstete sehr rasch. Die Gefahr des völligen Eintrocknens beschleunigte die Dauereierbildung, und es war wirklich höchste Zeit, denn schon im September war der Weiher ganz eingetrocknet. Im harten, eingetrockneten Schlamm waren die Dauereier bis nach dem Wiedereintreten von Wasser, im Monat Oktober, eingeschlossen. Mildes, warmes Herbstwetter rief hierauf nochmals eine junge Generation in's Leben; aber im Verlaufe weniger Tage änderte sich das Wetter plötzlich. Kaltes Schneewasser schien

auf die junge Generation recht ungünstig eingewirkt zu haben. (Es sind mir keine Fälle bekannt, wo Moina im Winter gefunden wurde, diese Art gedeiht im heissesten Sommer am besten, Kälte scheint ihr nicht zuzusagen). Da diese erste Generation sich aber nach Weismann nur parthenogenetisch fortpflanzen kann und mit sammt ihren Jungen von so ungünstiger Witterung heimgesucht wird, so muss sie den meteorologischen Einflüssen erliegen, bevor sie Dauerkeime ausbilden kann. Damit ist also auch für spätere Zeiten die Existenzfähigkeit von Moina brachiata an dieser Localität suspendiert. Und in der That fand ich bis auf den heutigen Tag nie mehr Moinen im Münchensteiner Feuerweiher. Jetzt taumeln sich Chydoriden, Cyclopiden und Ostracoden massenhaft auf der Untergangsstelle der Moinen. — Nach Weismann ist meine obige Theorie die rein logische Folgerung aus den gegebenen Thatsachen. Aber dem teleologisch denkenden Geiste muss sich doch die Frage in den Vordergrund drängen: Ist es möglich, dass eine ganze Generation von Organismen in ihrem Heimatlande einem solch' plötzlichen, natürlichen Kataklysmus unterworfen sein kann? Kann ein zur ungünstigen Zeit eintretendes Unwetter die Geschöpfe alle aus der Welt schaffen, ehe sie sich noch fortpflanzen konnten? Wozu hat denn die Natur speciell diese Art mit der Dauereierbildung begabt? Warum endlich können im dringendsten Notfalle die Dauereierweibchen nicht sofort wieder Dauereier erzeugen?

Parthenogenetische Fortpflanzung und Bildung von Dauereiern.

Die Bildung der Dauereier hat im Allgemeinen den Zweck die Species vor ungünstigen äusseren Einflüssen zu schützen, indem nämlich einzig die geschlechtlich erzeugten Eier mit Schutzvorrichtungen versehen sind, um längere Zeit vor dem Zerfall gesichert zu sein. Früher nannte man diese Keime Wintereier, weil man allgemein der Meinung war, dass die Cladoceren nur im Sommer leben könnten, auf den Winter hin aber Dauereier bilden würden, woraus erst im Frühling wieder eine junge Generation hervorgehe. Noch Hellich (Die Cladoceren Böhmens; Prag 1877) war dieser Ansicht, denn er schreibt, (pag. 120): „. . . . dass die Cladoceren auf die Sommerzeit beschränkt sind, und dass sie unter der Eisdecke verschwinden“. Es ist merkwürdig, dass diese Ansicht sich so lange erhalten konnte, und dass einfach, ohne jegliche angestellte Untersuchung, angenommen wurde, dass die niedere Tierwelt im Winter ihre Tätigkeit einstelle. O. E. Imhof hat sich der unangenehmen

Aufgabe der winterlichen Nachforschung unterzogen, und es gelang ihm denn auch, die Existenz der pelagischen Fauna während des Winters nachzuweisen. (Bd. 40 der Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1886). — Man hatte früher offenbar angesichts der Tatsache, dass die meisten Wirbellosen der Atmosphaere und der Lithosphaere im Winter ihre Tätigkeit einstellen, das Gleiche auch von den Individuen der Hydrosphaere vorausgesetzt, ohne zu berücksichtigen, dass die Hydrosphaere nicht so bedeutenden Temperaturschwankungen unterworfen ist, wie die Atmosphaere und die Lithosphaere. Heute weiss man nun, dass ein ganz bedeutendes Contingent von hydrophilen Wirbellosen im Winter nie in ein Ruhestadium eintritt. — Was die Bezeichnung „Wintereier", die bis heute noch allgemein bekannt ist, anbetrifft, so muss dieselbe schon aus dem Grunde aufgegeben werden, weil die betreffenden Keime bei Cladoceren auch mitten im Sommer auftreten können. Weismann hat, in der Vermutung, dass zu ganz bestimmten Zeiten mehrere Male im Jahre solche Dauereier gebildet werden können, durch äusserst exacte Zuchtversuche mit Daphnien die Tatsache der cyclischen und acyclischen Fortpflanzung nachgewiesen. Er kam zum Schlusse, dass rein innere, in der Natur des Individuums begründete Ursachen diese cyclischen, geschlechtlichen Generationen hervorrufen. Heute aber sprechen doch wieder zahlreiche Befunde dafür, dass auch äussere Einflüsse geschlechtliche Generationen hervorzurufen im Stande sind. —

In Bezug auf die jahreszeitliche Verteilung der Cladoceren und die Bildung von Dauerkeimen will ich noch folgendes mitteilen. — Rein pelagische Daphnien, zum Beispiel die Vertreter der Daphnia hyalina-Gruppe, werden während des ganzen Winters massenhaft gefunden. Dauereierbildung tritt hier selten ein, da die Individuen im pelagischen Medium viel seltener Gefahren (die z. B. entstehen durch Eintrocknen des Aufenthaltsortes etc.) ausgesetzt sind. Ferner leben den ganzen Winter hindurch die Vertreter zahlreicher Lynceiden, der Bosminiden, Lyncocephalen und Simocephalen. Nur die limicolen Daphnien, die Ceriodaphnien, Scapholeberis-Arten, Moina, Sida und Polyphemus, sah ich zur Winterszeit nie, und das sind gerade diejenigen, welche am häufigsten Dauereier bilden. Sida crystallina und Polyphemus pediculus bildeten bei Neudorf und im Säckinger See Ende Oktober Dauereier. Dieselben unterscheiden sich von den parthenogenetischen Eiern durch homogeneres und dunkler gefärbtes Plasma. Ephippien werden nicht ausgebildet. Auch treten zur Zeit der Geschlechtsperiode bunte Schmuckfarben auf. Die Ruheperiode dauerte bis Ende März. — Cerio-

daphnia pulchella wies drei Geschlechtsperioden auf. Die eine im August, die andere im Oktober und eine dritte, ausserordentliche, wahrscheinlich durch rein äussere Einflüsse bedingte, im Juni. Bei Scapholeberis trat Ende Mai und Mitte Oktober, bei Daphnia pulex im August und im November eine Geschlechtsperiode ein. Alle diese Arten machten im Winter ein Ruhestadium durch. — Jahraus, jahrein lebten Simocephalus vetulus, bei der ich nur im Mai Ephippienweibchen fand und die Bosminen, die sich überall als acyclisch erwiesen. Ferner beobachtete ich zwei Geschlechtsperioden bei folgenden Lynceiden:

Alona coronata im Juli und Oktober,
Alona rostrata im Mai und Oktober,
Pleuroxus excisus im Juli und Oktober,
Pleuroxus aduncus im Mai und Oktober,
Pleuroxus truncatus im Juni und Oktober.

Alle diese Lynceiden bildeten aber dennoch während des ganzen Winters wieder parthenogenetische Eier. — Ein Ephippium kommt nicht mehr zur Ausbildung, doch erscheint die Schale bei Dauereierweibchen in der Umgrenzung des Brutraumes dunkler pigmentirt. Bei Chydoriden endlich konnte ich nur eine jährliche Geschlechtsperiode constatieren und zwar bei Chydorus globosus im Mai, bei Chydorus sphaericus im Juni.

Ich schliesse den vorliegenden Aufsatz in der Hoffnung, dass diese Bahnen, auf die ich hier hinwies, von den Forschern weiter verfolgt werden, damit wir uns der Lösung dieser hoch interessanten biologischen Probleme im Laufe der Zeit nähern.

Basel, Ende November 1896.

VIII.

Bericht über einige Versuche, betreffend die Gasvacuolen von Gloiotrichia echinulata.

Von **Dr. H. Klebahn** (Hamburg).

Im dritten Theile der Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön habe ich zuerst darauf hingewiesen, dass in den Zellen der wasserblüthebildenden Cyanophyceen gashaltige Vacuolen vorhanden seien[1]). Dieses Ergebniss war durch zum Theil gemeinsame Arbeiten mit Herrn Dr. Strodtmann während des Sommers 1894 gefunden worden. Ich stellte an jener Stelle eine eingehende Bearbeitung des Gegenstandes in Aussicht, während Herr Dr. Strodtmann[2]) an einer späteren Stelle desselben Heftes bereits die Resultate seiner und eine Reihe Einzelheiten meiner Untersuchungen mittheilte. Strodtmann hat sich dann auch noch an zwei anderen Stellen[3]) über den Gegenstand geäussert. Meine ausführliche Arbeit erschien bald darauf, durch verschiedene Umstände etwas verzögert, in der Flora[4]). Kurz vorher hatte auch Herr Dr. Ahlborn[5]) in Hamburg, durch mich veranlasst, einen Bericht über einen bereits 1893 gehaltenen Vortrag veröffentlicht, in welchem interessante Druckversuche mit Aphanizomenon flos aquae beschrieben werden. Ich schicke diese Uebersicht über die mir bisher bekannt gewordenen

---

[1]) Allgemeiner Charakter der Pflanzenwelt der Plöner Seen. Forschungsberichte, 3. Theil, p. 12.

[2]) Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süsswasserplankton. Forschungsberichte, 3. Theil, p. 166 ff.

[3]) Biolog. Centralblatt, Bd. XV., Nr. 4, p. 113. — Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen, I. Bd., 3. Heft, p. 391 ff.

[4]) Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen wasserblüthebildender Phycochromaceen. Flora, Bd. 80, 1895, Heft I, 42 pp., Taf. IV.

[5]) Ueber die Wasserblüthe Byssus flos aquae und ihr Verhalten gegen Druck. Verhandl. des naturwiss. Vereins in Hamburg. Dritte Folge II. 1895, p. 25 ff.

einschlägigen Publicationen voran, weil Apstein[1]) in seinem Buche über das Süsswasserplankton meine Betheiligung an der Bearbeitung der Gasvacuolen vollständig ignoriert und auch Ahlborn's Arbeit nicht erwähnt.

In dem erwähnten Aufsatze in der Flora habe ich versucht, meine Ansicht, dass die von P. Richter[2]) früher für Schwefel gehaltenen „roten Körner" der wasserblüthebildenden Cyanophyceen nichts anderes sein könnten, als mit einer gasartigen Substanz angefüllte Hohlräume im Protoplasma, eingehend zu begründen. Ein mit einigen Erweiterungen versehener Auszug aus dieser Arbeit ist im vorigen Teile der Plöner Forschungsberichte erschienen[3]).

Inzwischen hat P. Richter[4]) einen Aufsatz über Scenedesmus veröffentlicht, in welchem er auch auf die roten Körner der Gloiotrichia echinulata zu sprechen kommt. Richter hält dieselben nicht mehr für Schwefel, möchte sie aber auch nicht für Gasvacuolen halten. Er sagt p. 5 des Separatabdrucks: „Um das Schwimmen zu erklären, ist die Zuhilfenahme besonderer sichtbarer Gasvacuolen nicht nötig, da die Kügelchen in vielen lang austretenden verdünnten Fäden, die in feine Haarspitzen auslaufen, Schwebevorrichtungen besitzen[5]); sie sinken nieder, wenn sie dieser durch Stoss oder Reibung verlustig werden. Gasvacuolen können diese roten Körnchen nicht sein, weil sie sich in den Zellen getrockneten, ausgefrorenen und — wie Klebahn bemerkt — über 100° erhitzten Materials noch beobachten lassen, ja unter Umständen noch deutlicher als in frischer Masse. Hier bei diesen entgegengesetzten Fällen hätte doch ein Verschwinden der Gasvacuolen eintreten müssen; beim Eintrocknen und Eingefrieren der Zelle nimmt doch der Druck der umgebenden Medien ab, und beim Erhitzen kommt noch die Vermehrung der inneren Spannkraft dazu."

Da ich diesen Anschauungen Richter's nicht beipflichten kann, erlaube ich mir das Folgende dazu zu bemerken:

1. Die Haarspitzen der Gloiotrichia brechen durch Stoss oder Reibung nicht so leicht ab, wie Richter meint, jedenfalls nicht

---

[1]) Das Süsswasserplankton. Kiel und Leipzig 1896, p. 28.

[2]) Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön. Theil II, p. 42.

[3]) Forschungsberichte, Theil IV, p. 189—206.

[4]) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrgang 1895/96. Sitzung vom 5. Mai 1895.

[5]) Diese Aeusserungen Richter's beziehen sich nur auf Gloiotrichia echinulata. Von den übrigen wasserblüthebildenden Cyanophyceen hat nur noch Aphanizomenon flos aquae mitunter haarartige Enden der Fäden.

bei einem langsam gesteigerten Drucke, wie er bei den unten beschriebenen Versuchen angewendet wurde. Sie besitzen vielmehr, wie das Zerdrücken der Algen unter dem Deckglase zeigt, einen hohen Grad von Elasticität oder von Biegsamkeit.

2. Auch Gloiotrichien, die keine Haarspitzen haben, z. B. die jugendlichen, schwimmen, während solche, die zwar Haarspitzen, aber keine Gasvacuolen besitzen, untergehen.
3. Zerreibt man die Gloiotrichien, so dass sie sich in ihre Fäden und in Teile derselben auflösen, so schwimmen die einzelnen Bruchstücke.
4. Das Erhaltenbleiben der Vacuolen beim Trocknen und Erhitzen ist eines meiner Hauptargumente für die Gasnatur der „roten Körner" gewesen, da feste Körper ausgeschlossen sind und Flüssigkeiten ein anderes Verhalten hätten zeigen müssen. Ueber die Druckverhältnisse der umgebenden Medien wissen wir bis jetzt nichts. —

Die Ansicht, welche Richter schliesslich über das Wesen der roten Körner ausspricht, ist von der meinigen gar nicht so wesentlich verschieden. Richter erklärt die roten Körner für Spaltungen im Protoplasma, er spricht von „Lücken und Zerklüftung des Inhalts" (p. 6). Nur sagt Richter nicht, mit was für einer Substanz er sich diese Lücken ausgefüllt denkt. Dass sie vollständig leere Räume sind, ist unmöglich, da sie mit einer wasserdurchtränkten Wand umgeben sind; sie enthalten also mindestens Wasserdampf von einer den Temperaturverhältnissen und den uns unbekannten Druckverhältnissen in ihrem Innern entsprechenden Spannung. Dass sie daneben noch gasförmige Producte des Stoffwechsels enthalten, z. B. Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure oder dergleichen, halte ich für weit wahrscheinlicher, als dass sie davon völlig frei sind; indessen wäre dies ja eine Frage, die eventuell weiterer Untersuchung bedürfte. Für die von Strodtmann und mir den Gasvacuolen zugeschriebene biologische Rolle, das specifische Gewicht der Algen zu vermindern, würden sie, wenn sie völlig luftleer wären, ebenso gut, ja sogar noch ein wenig besser geeignet sein, als wenn sie Gase enthalten.

Unter den Versuchen, die ich seinerzeit zum Nachweise der Gasnatur des Inhalts der roten Körner vorgenommen habe, war namentlich einer, der mir direct beweisend zu sein schien[1]. Ein starker Druck auf das Deckglas bringt die Vacuolen zum Schwinden,

[1]) Flora, Bd. 80, 1895, p. 15 ff. des Separatabdrucks.

ohne dass die Zellen platzen; bei einem starken Drucke, der plötzlich nachlässt, und dem dabei dadurch, dass die Durchbiegung des Deckglases rückgängig gemacht wird, sofort eine kräftige Saugung folgt, werden freie Gasblasen sichtbar. Ich nahm an, dass das Gas der Vacuolen durch den Druck zur Absorption gebracht und durch die folgende Saugung wieder frei gemacht werde. Dieser Versuch schien mir den Weg vorzuzeichnen, auf dem es gelingen könnte, das in den Vacuolen enthaltene Gas in grösseren Mengen darzustellen, um dadurch erstens einen sicheren Beweis dafür zu bringen, dass der Inhalt der Vacuolen ein Gas ist, und zweitens eine chemische Untersuchung des Gases zu ermöglichen. Da die Anwendung physikalischer Apparate dabei erforderlich war, setzte ich mich mit Herrn Prof. Dr. Voller, Director des physikalischen Staatslaboratoriums in Hamburg, behufs Ausführung geeigneter Versuche in Verbindung. Herr Prof. Voller hatte die Liebenswürdigkeit, die im Folgenden beschriebenen Apparate anfertigen zu lassen und mir dieselben zu den Versuchen zur Verfügung zu stellen.

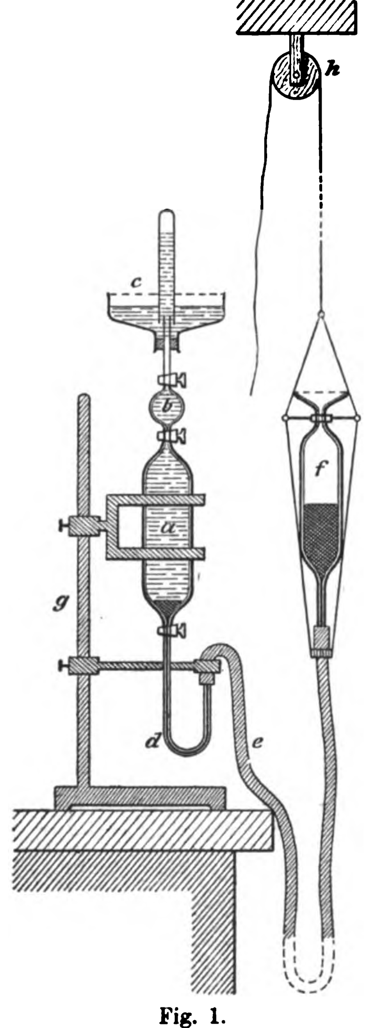


Fig. 1.

Es wurde ein ca. 250 ccm fassendes cylindrisches Glasgefäss (a) beschafft, das stark genug war, um einen Druck von mehreren Atmosphären zu ertragen. An beiden Enden war dasselbe durch Glashähne von den angesetzten Glasröhren abzusperren. Ueber dem oberen Hahne fand sich eine kugelförmige Erweiterung (b) mit noch einem Hahne darüber, eine Einrichtung, die sich hernach als überflüssig erwies. Auf das Ende des oberen Glasrohrs konnte mit Gummistopfen ein flacher Glastrichter (c) aufgesetzt werden, der zum Einfüllen der Algen und als pneumatische Wanne diente. An das untere Glasrohr, das aus Gründen, die unten angegeben werden, U-förmig

gebogen war (d), schloss sich ein Gummischlauch (e) mit eingelegtem starken Hanfgewebe, der nach Angabe des Fabrikanten einen Druck von 10 Atmosphären aushalten sollte. Am Ende des über 3 m langen Schlauches befand sich ein Glasgefäss (f), das zum Eingiessen und zur Ansammlung eines grösseren Quantums Quecksilber geeignet war. Das zuerst beschriebene Gefäss wurde mittels eines Stativs (g) fest aufgestellt, das letztere dagegen an einer über einer Rolle (h) laufenden Schnur befestigt, so dass durch Heben und Senken des Quecksilbers nach Bedarf Druck oder Saugung hergestellt werden konnte.

Mit diesem Apparate begab ich mich Anfang August 1896 nach Plön, um hier an der Gloiotrichia echinulata, die mir von den wasserblüthebildenden Algen dabei am geeignetsten scheint, die Versuche vorzunehmen. Im Thurme der Biologischen Station fand sich ein zur Aufstellung des Apparats geeigneter Platz, den Herr Dr. O. Zacharias die Güte hatte, mir zur Verfügung zu stellen. Während meines achttägigen Aufenthaltes trat zwar die Gloiotrichia im Grossen See nicht in solcher Weise auf, dass man sie hier leicht in grösseren Mengen hätte bekommen können, indessen war sie an bestimmten Stellen des kleinen Plöner Sees im ruhigen Wasser zwischen dem Rohr in genügenden Mengen erhältlich. Bevor die mit einem Handnetze gesammelten Algen zu den Versuchen verwendet wurden, mussten dieselben durch ein Sieb von störenden Beimengungen, wie Schnecken, Wasserlinsen und dergleichen, gereinigt werden. Dann wurden sie durch Filtrieren in einem Leinen- oder Gazenetze von dem überflüssigen Wasser befreit; der erhaltene dicke Brei wurde hernach mit soviel Wasser vermengt, als zu den Versuchen erforderlich schien. Um den Apparat mit der Algenmasse zu beschicken, wurde derselbe zunächst durch Heben des Quecksilberbehälters ganz mit Quecksilber gefüllt; dann wurden die Algen aus dem oben aufgesetzten Trichtergefässe durch Senken des Quecksilbers eingesogen.

In sehr anschaulicher Weise lässt sich mittels dieses Apparates zeigen, dass durch einen genügend starken Druck die Gasvacuolen zerstört werden und gleichzeitig das Steigvermögen der Gloiotrichia schwindet. Man nimmt dazu am besten eine geringe Menge Algen in viel Wasser. Nach kurzem Stehenlassen des Apparats haben sich alle Algen im oberen Teile des Druckgefässes angesammelt; sie zeigen ihre normale, helle, schmutzig gelbgrüne Farbe. Der obere Hahn ist geschlossen. Jetzt wird vorsichtig unter Vermeidung von Erschütterungen der Quecksilberbehälter gehoben. Zunächst bemerkt man keine Ver-

änderung. Sobald aber ein Druck von etwa 3 Atmosphären erreicht ist, kommt plötzlich Bewegung in die bis dahin ruhig oben schwimmenden Algen. Sie beginnen langsam hinabzusinken und sammeln sich in kurzer Zeit sämtlich unten an; sie steigen nicht wieder, auch wenn der Druck sofort nachlässt. Ihre Farbe ist dunkel bräunlichgrün geworden; die Gasvacuolen sind verschwunden.

Sehr wenig befriedigende Resultate gaben dagegen die Versuche, das Gas der Gloiotrichia zu gewinnen. Es war ursprünglich geplant, die Versuche folgendermassen auszuführen: Zuerst sollte ein Vacuum auf die Algen einwirken, um das in ihnen und in dem Wasser absorbiert enthaltene Gas zu entfernen. Dann sollte ein Druck von 3—4 Atmosphären ausgeübt werden, um das Gas der Gasvacuolen zur Absorption zu bringen. Hierauf sollte wieder ein Vacuum hergestellt werden, damit das absorbierte Gas frei würde. — Zu diesem Plane ist zu bemerken, dass ich schon früher festgestellt hatte (teilweise schon durch Versuche, die ich 1894 in Plön gemeinsam mit Herrn Dr. Strodtmann ausführte), dass der Aufenthalt im luftleeren oder luftverdünnten Raume keinen bemerkbaren Einfluss auf die Gasvacuolen ausübt und auch das Schwimmvermögen der Gloiotrichia nicht verändert. Ich glaubte daraus schliessen zu dürfen, dass auch der Gasgehalt der Vacuolen durch das Vacuum keine Veränderung erleide.

Das unbefriedigende Ergebniss der Versuche ist die Folge einer Reihe von Schwierigkeiten, die sich bei denselben herausstellten. Ein Theil dieser Schwierigkeiten, nämlich diejenigen, die der Apparat bot, liessen sich mehr oder weniger gut überwinden. Die Hähne wurden festgebunden, weil sie sonst durch den hohen Druck herausgedrückt wurden und aus dem unteren das Quecksilber umherspritzte. Der letztere wurde ausserdem unter Wasser gesetzt, um ein Eindringen von Luft bei dem durch das Festbinden sehr erschwerten Drehen zu verhüten; mit den oberen Hähnen liess sich das leider nicht machen, da ein genügend grosses Gefäss fehlte. Das untere Glasrohr erhielt eine U-förmige Krümmung, um das Eindringen von Luft aus dem Schlauche zu verhüten; denn der letztere hielt zwar den Druck sehr gut aus, erwies sich aber nicht als absolut luftdicht, wahrscheinlich in Folge des in ihm befindlichen Gewebes.

Weit grössere Schwierigkeiten bereiteten die Algen selbst. Es stellte sich die Thatsache heraus, dass die Gasmenge, die aus den Algen ohne voraufgehenden Druck gewonnen werden kann, also offenbar die Gasmenge, welche sich in der Substanz der Algen im absorbirten Zustande befindet, eine verhältnissmässig recht grosse

und, wie es scheint, eine viel grössere ist, als die Menge des in den Vacuolen enthaltenen Gases. Ferner zeigte sich, dass dieses absorbirte Gas mittels des Apparates nicht vollkommen genug zu entfernen ist, um die Versuche in der geplanten Weise durchführen zu können. Da ich eine Erhitzung des Apparates bis zum Sieden des Wassers im Vacuum nicht ausführen konnte, versuchte ich durch mehrstündige und wiederholte Anwendung des Vacuums zum Ziele zu kommen. Dabei trat aber eine neue Störung ein, indem nämlich die Algen sehr bald anfangen sich zu zersetzen, wobei sie, wie ein paar in geeigneter Weise angestellte Versuche zeigten, grosse Mengen von Zersetzungsgasen entwickeln. Ich führte daher einige Versuche in der Weise aus, dass ich von derselben Algenmischung eine Probe mit und eine Probe ohne voraufgehenden Druck evacuirte und das Vacuum in beiden Fällen gleichviele Male und gleichlange Zeit einwirken liess. Dann erhielt ich zwar bei den Versuchen etwas mehr Gas, wo die Algen vorher den Druck erfahren hatten; indessen trat auch dieses Ergebniss nicht mit der zum exacten Nachweise erforderlichen Schärfe hervor. Zur Erläuterung des Voraufgehenden stelle ich im Folgenden nähere Angaben über einige der Versuche zusammen.

1. Versuchsreihe, 9. August.

	Wasser ohne Algen 250 ccm	Wasser mit Algen. 35 ccm Algen 215 ccm Wasser	70 ccm Algen 180 ccm Wasser	70 ccm Algen 180 ccm Wasser
		Erst Druck, dann Vacuum	Erst Druck, dann Vacuum	Vacuum ohne voraufgehenden Druck
Die erhaltene Gasmenge betrug nach dem	ccm	ccm	ccm	ccm
1. Vacuum	0,5	1,8	3,3	1,8
2. Vacuum	1,1	2,7	4,4	2,7
3. Vacuum	**1,6**	**3,2**	**5,4**	**3,8**
von je 3 Minuten				

2. Versuchsreihe, 10. August.

	Wasser ohne Algen 250 ccm		Wasser mit Algen. 90 ccm Algenbrei 160 ccm Wasser	180 ccm Algenbrei 70 ccm Wasser	180 ccm Algenbrei 70 ccm Wasser
	1.	2.	Erst Druck, dann Vacuum	Erst Druck, dann Vacuum	Vacuum ohne voraufgehenden Druck
Die erhaltene Gasmenge betrug nach dem	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm
1. Vacuum	1,0	1,3	1,4	3,0	2,5
2. Vacuum	2,1	2,1	2,6	4,4	4,0
3. Vacuum	**2,6**	**2,6**	**3,2**	**5,3**	**4,8**
von je 3 Minuten					

Das bei dem ersten Versuche verwendete Algenquantum wurde durch Abfiltriren genau bestimmt; bei dem zweiten Versuche fand dies nicht statt, indessen enthielt die hier verwendete Mischung etwas mehr Algen. Während der Einwirkung des Vacuums wurden die Algen geschüttelt, damit die zwischen denselben auftretenden Blasen an die Oberfläche gelangten. Um dies mit besserem Erfolge ausführen zu können, wurden die Versuche so eingerichtet, dass unten in dem Druckgefässe etwas Quecksilber zurück blieb, das beim Schütteln die Flüssigkeit in kräftige Bewegung versetzte.

Die Versuche zeigen ein Zunehmen der gewonnenen Gasmenge mit zunehmendem Gehalte der Mischung an Algen und auch einen Mehrertrag an Gas in dem Falle, wo vorher der Druck ausgeübt war und das Gas der Vacuolen also mit erhalten werden konnte; indessen stimmen die beiden Versuche zu wenig miteinander überein, um sichere Schlüsse daraus zu ziehen.

Der fünfte Versuch der zweiten Reihe wurde noch fortgesetzt. Mit einem vierten Vacuum von 2 Stunden stieg die Gasmenge auf 6,3. Darauf liess ich Druck einwirken und stellte dann wieder das Vacuum her; mit dem ersten Vacuum (1 Stunde) wurden 4,8 ccm, nach dem zweiten von 22 Minuten im Ganzen 5,4 ccm Gas erhalten.

Es machte sich aber bei diesem Versuche eine beginnende Zersetzung der Algen bemerkbar, so dass offenbar Zersetzungsgase mit im Spiele waren.

Noch einen weiteren Versuch will ich kurz andeuten: Zunächst kein Druck. 1. Vacuum (5 Minuten). 2. Vac. ($4^1/_4$ Stunden). Gas ungemessen entleert. 3. Vac. ($1^3/_4$ Stunden) und 4. Vac. (3 Min.), zusammen nur noch 0,7 ccm. Dann Druck. Dann wieder Vacuum. 1. Vac. ($^3/_4$ Stunde). 2. Vac. (3 Min.), zusammen 1,2 ccm Gas. 3. Vac. (55 Min.). 4. Vac. (3 Min.), insgesammt 1,8 ccm Gas. Bei diesem Versuche könnte also immerhin das zuletzt gewonnene Gas im Wesentlichen aus den Gasvacuolen stammen.

Durch die Ergebnisse dieser Versuche habe ich zwar die Hoffnung nicht verloren, dass es auf dem eingeschlagenen Wege möglich sein wird, den Gasgehalt der Gasvacuolen auf experimentellem Wege nachzuweisen; indessen ist es zweifellos, dass das Verfahren noch wesentlich modificirt werden muss. Namentlich muss versucht werden, das Aufsaugen der absorbirten Gase schneller und sicherer zu bewirken, und ich glaube, dass dabei die Anwendung der Quecksilberluftpumpe und das Erhitzen der Algenmasse nicht zu umgehen sein wird.

Wie gross die Menge Gas ist, die in einem bestimmten Quantum Gloiotrichia mindestens enthalten sein muss, um die Algen zum Schwimmen zu bringen, ergibt sich leicht durch eine Formel, die ich im 4. Theil der Plöner Forschungsberichte, p. 203, abgeleitet habe. Diese Menge beträgt nämlich

$$v \frac{s-1}{s}$$

wenn v das Volumen der Alge, s das specifische Gewicht des Plasmas und der Gallerte derselben ist. Hierbei ist das specifische Gewicht des Gases = 0 gesetzt; der Ausdruck gibt also genau genommen das Volumen des Vacuolen für den Fall, dass sie luftleer sind. Denkt man sie mit Gas gefüllt, so ergibt sich das Volumen des Gases bei dem allerdings unbekannten Drucke, der in den Vacuolen herrscht. Das specifische Gewicht der Gallerte und des Plasmas muss also bekannt sein, wenn man mittels der Formel das Volumen der Vacuolen berechnen will. Man erhält dasselbe annähernd, wenn man das specifische Gewicht der durch Druck von den Vacuolen befreiten Gloiotrichien bestimmt. Ich habe dies zu thun versucht, konnte aber, da in Plön eine Vorrichtung zur genügend genauen Volumbestimmung nicht zu haben war, nur zu ungenauen Resultaten kommen. Die gefundenen Werthe schwanken zwischen 1,01 und

1,09. Hiernach hätten in den 70 ccm Algen der oben erwähnten ersten Versuchsreihe Gasmengen zwischen 0,7 und 5,9 ccm enthalten sein müssen. Ich will künftig versuchen, das specifische Gewicht genauer zu bestimmen.

Da die Druckversuche zur Gewinnung des Gases der Vacuolen zu wenig befriedigend ausfielen, habe ich von einer chemischen Untersuchung der gewonnenen Gase abgesehen; ich habe nur zur Ergänzung meiner früheren Versuche eine mikrochemische Prüfung der Gasvacuolen auf Sauerstoff und Kohlenoxydgas vorgenommen, indem ich alkalische Pyrogallollösung [1]) und ammoniakalische Kupferchlorürlösung auf die Algen einwirken liess. Herr Dr. M. Schöpff, Assistent am chemischen Staatslaboratorium, hatte die Güte, mir diese Flüssigkeiten in der für Gasanalysen üblichen Zusammensetzung herzustellen. Erst bei mehrstündiger Einwirkung dieser Flüssigkeiten auf die Algenfäden wurden die Gasvacuolen zerstört. Man kann hieraus wohl schliessen, dass weder Sauerstoff, noch Kohlenoxyd, noch auch Kohlensäure in überwiegender Menge in den Vacuolen enthalten ist.

Es schien mir auch wünschenswerth, die Veränderungen, welche die Gasvacuolen durch Druck erleiden, direkt unter dem Mikroskope verfolgen zu können. Bisher hatte ich mich darauf beschränken müssen, die Algen unter dem Deckglase mit einer Nadel zu drücken, was natürlich die Anwendung stärkerer Vergrösserungen ausschloss. Herr Prof. Dr. Voller liess nach meinen Angaben die folgende Vorrichtung anfertigen, die man vielleicht in Anlehnung an den bekannten Ausdruck „feuchte Kammer“ als „Druckkammer“ bezeichnen könnte. Ein aus Messing gedrehtes Gefäss besteht aus zwei Teilen, einem auf dem Tische des Mikroskops zu befestigenden Haupttheile (Fig. 2,a) und einem mit Hilfe eines eingelegten Lederringes luftdicht aufschraubbaren Deckel (b). Der Boden des Haupttheils hat in der Mitte eine runde Oeffnung, die mit einer fest eingekitteten Glasscheibe (c) luftdicht verschlossen ist. Dieselbe dient dazu, das vom Spiegel des Mikroskops herkommende Licht einzulassen. Zur Verstärkung des Lichts kann in den Apparat eine halbkugelige Glaslinse (Seibert's Condensor) mittels einer aus Kork geschnittenen

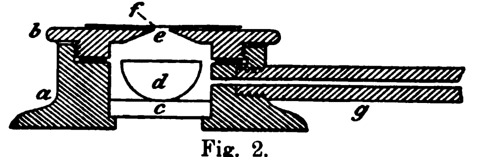


Fig. 2.

[1]) Bei den früheren Versuchen hatte ich ammoniakalische Pyrogallollösung verwendet und auch eine geringere Concentration genommen.

Fassung eingelegt werden (d). Der Deckel hat in der Mitte ein rundes Loch (e) von 2 mm Durchmesser; seine obere Seite ist eben, die untere ist nach der centralen Oeffnung zu conisch verjüngt. Auf die obere Fläche des Deckels wird mit Siegellack ein Deckglas (f) aufgekittet. Ein seitlich an dem Haupttheile angebrachtes Metallrohr (g), dessen Bohrung in das Innere des Apparates mündet, kann mit dem oben besprochenen Gummischlauche verbunden werden, so dass sich durch Heben oder Senken des Quecksilbers Druck oder Luftverdünnung bewirken lässt. Eventuell könnte die Vorrichtung auch mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden. Wie bei der Construction des Apparates erwartet wurde, hielt die freie Deckglasfläche von ca. 3,14 qmm Grösse einen Druck von 4 Atmosphären gut aus.

Die zu untersuchenden Algen werden mit einem winzigen Tröpfchen Wasser auf die kleine freie Deckglasfläche der Innenseite des Deckels gebracht; dann schraubt man den Deckel fest auf. Man untersucht im hängenden Tropfen; es kann aber auch ein kleines rund gebrochenes Deckglasstückchen aufgelegt werden, durch das die Algen besser in einer ebenen Schicht ausgebreitet werden.

Die Versuche mit dieser Vorrichtung führten zu andern Resultaten, als ich erwartet hatte. Weder durch Luftverdünnung, noch durch einen bis auf 4 Atmosphären gesteigerten Druck konnte ich eine Veränderung der Gasvacuolen hervorrufen. Ich habe dies, so gut es sich machen liess, auch durch Messen mit dem Ocularmikrometer bei einer stärkeren Vergrösserung (Seibert V, Ocular III, Vergr. $\frac{640}{1}$) festgestellt. Das Messen war deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, weil die Befestigung des Apparats sich nicht als genügend erwies und namentlich bei stärkerem Drucke infolge des zu dünn gewählten Metallrohrs Verschiebungen eintraten.

Wie schon bemerkt, enspricht das erhaltene Resultat durchaus nicht den Erwartungen, die man sich unter der Annahme zu bilden geneigt ist, dass die roten Körner Gasbläschen sind. Trotzdem steht dies Ergebnis mit den Erfahrungen, die man bei den weiter oben beschriebenen Versuchen macht, besser in Einklang, als es auf den ersten Blick scheint. Bringt man Wasser mit Gloiotrichia unter die Luftpumpe und evacuiert, so steigen zwar auch zu Boden gesunkene Algen lebhaft in die Höhe. Man bemerkt aber bald, dass es nur die aus dem Wasser frei werdenden Gasblasen sind, welche die Algen mit nach oben reissen; das Steigvermögen der Algen selbst

jedoch wird in keiner Weise vergrössert. Diese Erscheinung ist nur verständlich, wenn die Gasvacuolen, wie der mikroskopische Versuch wirklich zeigte, im luftleeren Raume keine Vergrösserung erfahren.

Ebensowenig, wie durch Druckverminderung eine Vergrösserung der Gasvacuolen zu beobachten war, trat bei der Steigerung des Druckes eine Verkleinerung derselben ein. Auch diese Beobachtung, die unter der Voraussetzung, dass die Gasvacuolen Gasbläschen sind, zunächst sehr überraschend erscheint, steht mit den sonstigen Beobachtungen in Einklang. Bie den weiter oben beschriebenen Druckversuchen mit Gloiotrichia trat das Sinken der Algen plötzlich ein, erst in dem Augenblicke, wo der Druck eine ganz bestimmte Höhe erreicht hat, und gleichzeitig mit der Zerstörung der Gasvacuolen. Das könnte nicht so sein, wenn die Gasvacuolen durch den gesteigerten Druck, etwa dem Boyle-Mariotte'schen Gesetze entsprechend, verkleinert würden. Dann müsste vielmehr mit der bei gesteigertem Drucke allmählich eintretenden Verkleinerung der Gasvacuolen auch zugleich das Schwimmvermögen der Algen nach und nach abnehmen; sie müssten bereits zu sinken beginnen, bevor der Moment der Zerstörung der Gasvacuolen eintritt.

Es will zunächst scheinen, dass das Ergebnis dieser Versuche im Widerspruche stehe mit der Ansicht, die roten Körner seien Gasvacuolen. Indessen dürfte es doch wohl verfehlt sein, von den Gasvacuolen dasselbe Verhalten zu erwarten, wie etwa von Gasblasen, die in einer Flüssigkeit enthalten sind, oder von einem dem Drucke unmittelbar zugänglichen Luftvolumen. Die plasmatische Wand, welche die Gasvacuolen umschliesst, scheint eine gewisse Festigkeit zu besitzen, wie insbesondere auch daraus hervorgeht, dass die Gasvacuolen beim Trocknen der Algen oder beim Einschluss derselben in indifferente Flüssigkeiten erhalten bleiben. Dazu kommt dann noch die gleichfalls widerstandsfähige Zellwand und bei Gloiotrichia ausserdem die dicke Gallerthülle. Dadurch werden offenbar die physikalischen Verhältnisse der Vacuolen wesentlich beeinflusst, und es erscheint möglich, dass eine Veränderung des Aussendruckes infolgedessen nur sehr mittelbar zur Einwirkung auf die Vacuolen gelangt.

Für die Biologie der Gloiotrichia dürfte diese Unempfindlichkeit der Gasvacuolen gegen Druckschwankungen nicht ohne Bedeutung sein. Bei windigem Wetter gelangen die Gloiotrichien auch in etwas grössere Tiefen; die Tiefen, die sie erreichen, hängen offenbar ganz von der Stärke des Wellenschlages ab. In 10 Meter Tiefe würden die Gasvacuolen, wenn sie wie Gasblasen dem Boyle-

Mariotte'schen Gesetze folgten, bereits auf die Hälfte ihres Volumens zusammengedrückt sein, und die Algen würden wahrscheinlich nicht mehr im Stande sein, emporzusteigen. In 5 m Tiefe wären die Vacuolen auf etwa ²/₃ zusammengedrückt, und auch hier würde sich wahrscheinlich schon eine Verminderung der Steigkraft geltend machen. In 4—6 m Tiefe aber kommt die Gloiotrichia, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte[1]), schon bei mässigem Winde gar nicht spärlich vor. Ich sehe also in der Unempfindlichkeit der Gasvacuolen gegen Druck ein Mittel, durch das die Alge gegen das Versinken geschützt ist, wenn sie durch den Wellenschlag in grössere Tiefen gelangt. Auch für die im Frühjahr aus den Sporen entstehenden Keimlinge dürfte die Unempfindlichkeit der Vacuolen von Wichtigkeit sein; denn die reifen Sporen sinken im Herbst zu Boden, und wenn sich die Keimlinge vermöge ihrer Gasvacuolen wieder in die Höhe begeben, so müssen letztere einen gewissen Druck aushalten können[2]).

Weit auffälliger als die Beobachtung, dass die Gasvacuolen durch Veränderung des Aussendruckes keine bemerkbare Vergrösserung oder Verkleineruug erleiden, ist der Umstand, dass sie bei den Versuchen in der Druckkammer durch einen Druck von 4 Atmosphären nicht zerstört wurden, während bei den Versuchen in dem weiter oben beschriebenen Apparate schon ein geringerer Druck genügte, um sie zu beseitigen und das Schwimmvermögen der Algen aufzuheben. Eine ganz befriedigende Erklärung weiss ich für diese Verschiedenheit noch nicht zu geben; ich glaube aber, dass dieselbe darin begründet liegt, dass bei den Versuchen mit der Druckkammer das Quecksilber zunächst auf die Luft in der Kammer und diese erst auf das Wasser mit den Algen drückte, während bei den Versuchen mit dem grösseren Apparate das Quecksilber unmittelbar auf das Wasser wirkte. Wahrscheinlich sind die Algen gegen Stoss viel empfindlicher als gegen Druck, wie auch aus den Versuchen Ahlborn's (l. c.) hervorgehen dürfte. Die Luftschicht in der Druckkammer wirkte also gewissermassen wie ein elastisches Polster und hielt die Stösse bei der Erhöhung des Druckes ab, während bei den andern Versuchen jede ruckweise Druckerhöhung unmittelbar übertragen wurde. Es wird jedenfalls nötig sein, auch diese Versuche fortzusetzen; insbesondere erscheint es wünschenswert, die Druckkammer so abzuändern, dass sie auch eine unmittelbare Einwirkung

---

[1]) Cfr. Strodtmann, Forschungsberichte, Theil 3, pag. 169 u. 177.

[2]) Die Keimung der Gloiotrichia echinulata wurde noch nicht beobachtet. Man weiss also auch nicht, in welchen Tiefen dieselbe noch möglich ist.

des Quecksilberdruckes auf das Wasser, worin sich die Algen befinden, zulässt.

Die thatsächlichen Ergebnisse des im Vorstehenden beschriebenen Versuche sind nur unerheblich und nicht den Erwartungen, die ich daran geknüpft hatte, entsprechend. Trotzdem dürften die Versuche nicht ganz umsonst ausgeführt sein, da jedenfalls die Schwierigkeiten, welche dieselben bieten, jetzt genauer bekannt sind, und sich daraus vielleicht wichtige Fingerzeige für künftige Untersuchungen ergeben.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, den Herren Prof. Dr. Voller und Dr. M. Schöpff in Hamburg, sowie Dr. O. Zacharias in Plön verbindlichst zu danken und die von dem Stationsdiener Herrn Ludwig Wilken mir geleistete Assistenz lobend anzuerkennen.

IX.

Verzeichniss der Entomostraken von Plön.

Von D. J. Scourfield (Leytonstone, England).

Auf einer am Ende des Monats Juli (1896) unternommenen Sammeltour habe ich die umstehend aufgeführten Arten erbeutet. Mein Aufenthalt in Ostholstein war leider zu kurz bemessen, als dass ich meine Excursionen noch auf andere Seen der dortigen Gegend hätte erstrecken können. Immerhin aber dürfte meine Liste dazu geeignet sein, ein Bild von dem Crustaceenreichthum zu geben, der sich in den Gewässern der unmittelbaren Umgebung von Plön vorfindet. Herrn Dr. S. Strodtmann sage ich für die mir auf meiner Sammeltour geleistete Beihülfe den besten Dank!

---

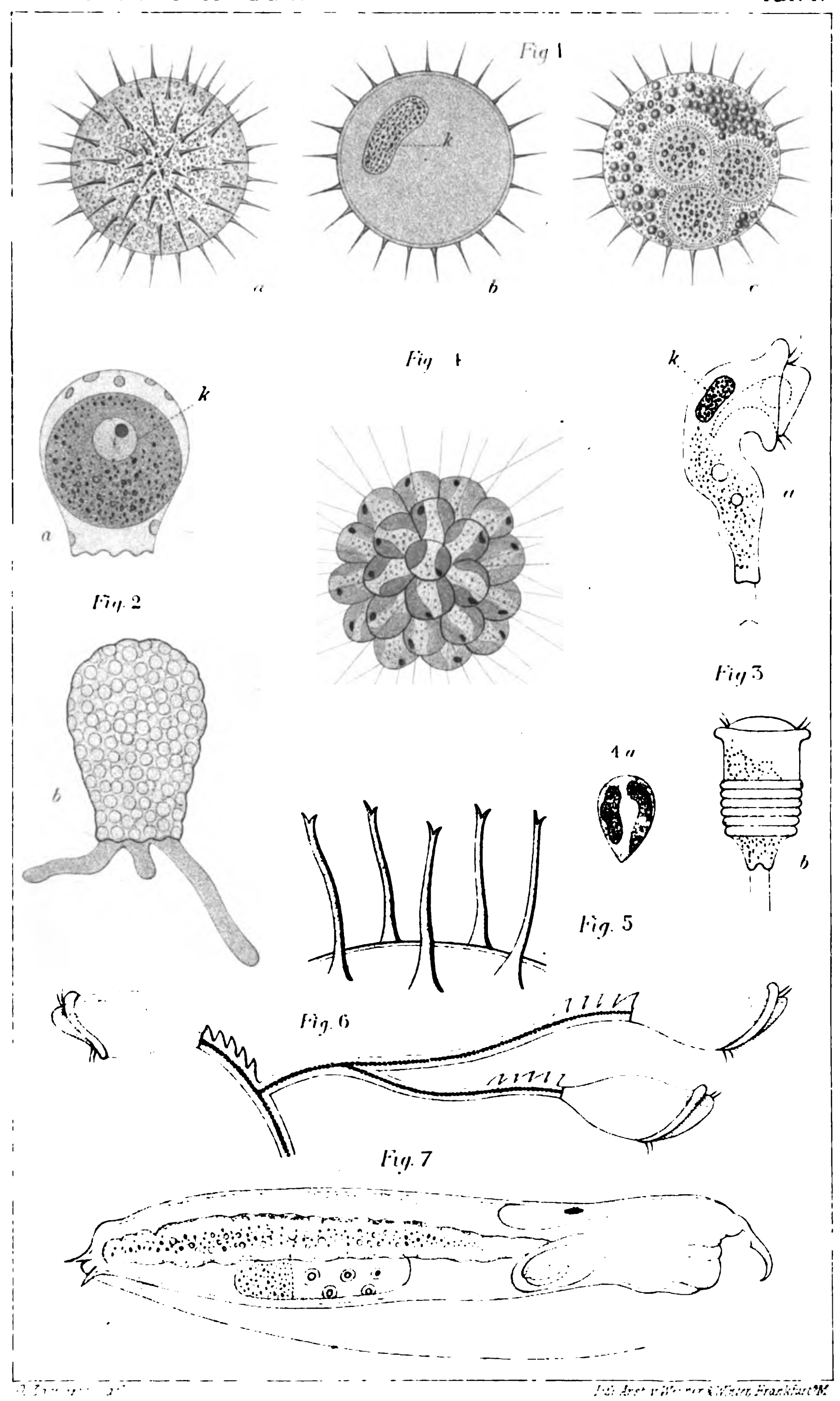
nen
tet.
als
end
zu
der
or-
ner

Verzeichniss der Entomostraken.

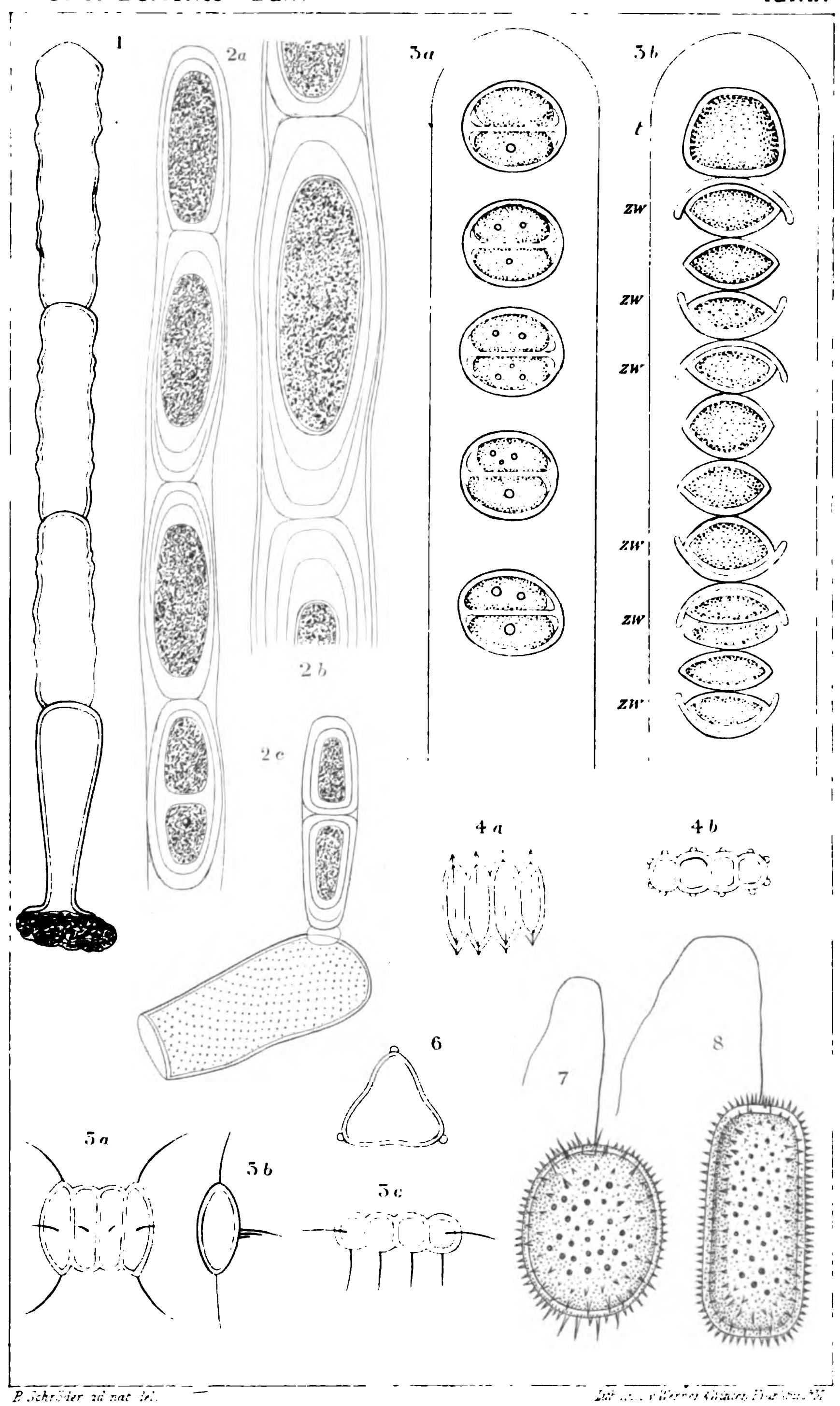
(Gesammelt am 27. u. 28. Juli 1896.)

	Grosser Plöner See.			Kleiner Plöner See.	Trent See.	Schwanen See.	Schöh-See.	Sumpf-Graben neben dem Schöh-See.	Pfuhl neben dem Schöh-See.	Bemerkungen.
	Von der Biol. Station nach Insel Burg	Ufer der Gross. Insel Ost.	Ufer der Gross. Insel West.							
Cladocera:										
Sida crystallina O. F. M.	+		+	+		+	+			
Diaphanosoma brachyurum Liévin				+	+	+				
„ Brandtianum Fischer	+					+				
Daphnia longispina O. F. M. (caudata Sars)								+		
„ Kahlbergensis Schödler	+			+	+	+	+			Sehr veränderlich. Vielleicht aber werden zwei oder drei Arten hier vereinigt.
Ceriodaphnia ? quadrangula O. F. M.	+									= ? C. pulchella Sars. Diese Art ist dieselbe wie die C. quadrangula, welche ich in Journal Quekett Micro. Club V 1892. p. 65 beschrieben habe. („Some new Records of British cladocera.“)
„ reticulata Jurine						+				
„ megops Sars			+							
„ setosa Matile								+		
Simocephalus vetulus O. F. M.			+	+		+			+	
„ exspinosus De Geer.			+					+		
Scapholeberis mucronata O. F. M. (cornuta)			+			+	+			Alle „cornuta“.
Bosmina longirostris O. F. M.	+			+		+	+			
„ cornuta Jurine	+					+				
„ coregoni Baird	+			+	+	+				
Enrycercus lamellatus O. F. M.			+	+		+				
Acroperus angustatus Sars			+			+				
Camptocercus Lilljeborgii Schödler						+				= C. latirostris Kurz.
Alonopsis elongata Sars	+						+			
„ ? latissima Kurz								+		
Graptoleberis testudinaria Fischer			+			+			+	
Alona quadrangularis O. F. M.			+	+						

„ affinis Leydig						+				
„ costata Sars										
„ ? intermedia Sars			+					+		Dieselbe Art wie diejenige, welche unter dem Namen A. intermedia in Journ. Quekett Micro. Club V 1892, p. 67 beschrieben ist. Sie ist aber, ohne Zweifel, Alona pulchra Hellich. nach der Matileschen Zeichnung des Postabdomens der A. pulchra.
Alonella excisa Fischer			+				+	+		
„ nana Baird	+					+				
„ rostrata Koch						+				
Pleuroxus trigonellus O. F. M.				+		+				
Peracantha truncata O. F. M.			+	+		+			+	
Chydorus sphaericus O. F. M.			+			+		+	+	
„ cœlatus Schödler				+						
„ globosus Baird						+				
Polyphemus pediculus De Geer.			+			+	+			
Bythotrephes longimanus Leydig	+			+						
Leptodora hyalina Lilljeborg.	+			+						
Ostracoda:										
Cypria exsculpta Fischer						+				Die Namen der Ostracoden sind nach „Brady u. Norman's Monograph of the Marine and Fresh-water Ostracoda", Parts I u. II 1889 u. 1896.
„ ophthalmica Jurine				+						
Cyclocypris serena Koch				+			+			
„ laevis O. F. M.	+					+				
Pionocypris vidua O. F. M.			+							
Notodromas monacha O. F. M.			+			+		+		
Candona compressa Koch			+							
„ stagnalis Sars				+						
Limnicythere inopinata Baird							+			
Cytheridea lacustris Sars				+						
Copepoda:										
Heterocope appendiculata Sars	+			+						Die Namen der Copepoden nach Schmeils „Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden".
Diaptomus cœruleus Fischer										
„ graciloides Lilljeborg	+			+	+					
Cyclops Leuckarti Claus	+			+	+	+			+	
„ oithonoides Sars	+			+	+					
„ viridis Jurine (gigas)	+			+		+		+		
„ bicolor Sars						+		+		
„ fuscus Jurine			+					+		
„ albidus Jurine				+		+				
„ serrulatus Fischer			+			+	+	+	+	
„ macrurus Sars			+	+			+			
„ affinis Sars							+			
„ phaleratus Koch			+					+	+	
„ fimbriatus Fischer			+							
Canthocamptus trispinosus Brody						+			+	
„ Vejdovskyi Mrázek.		+								? Neu zum Faunengebiete Deutschlands.
Nitocra hibernica Brody		+	+				+			
Ergasilus sp.	+									

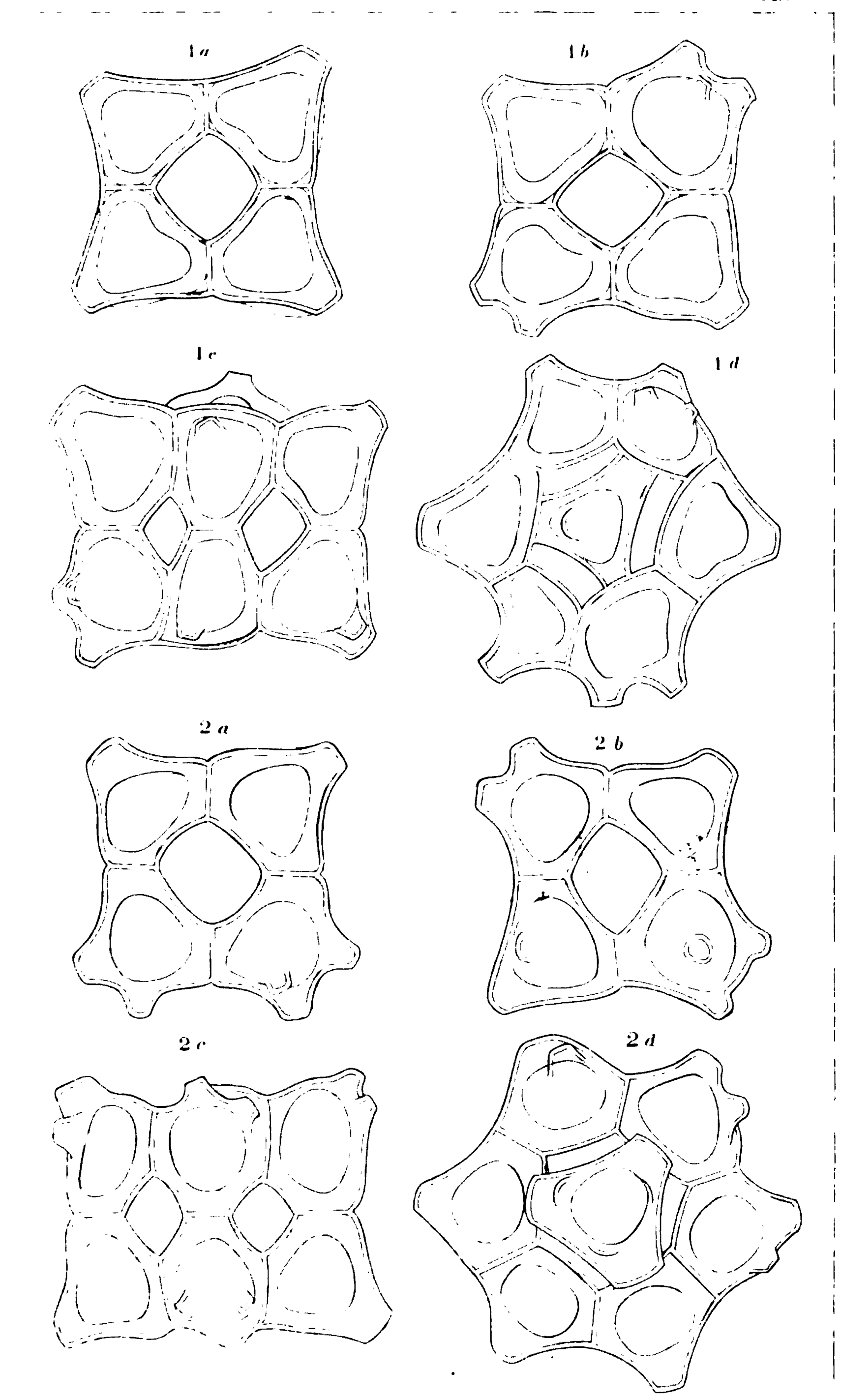


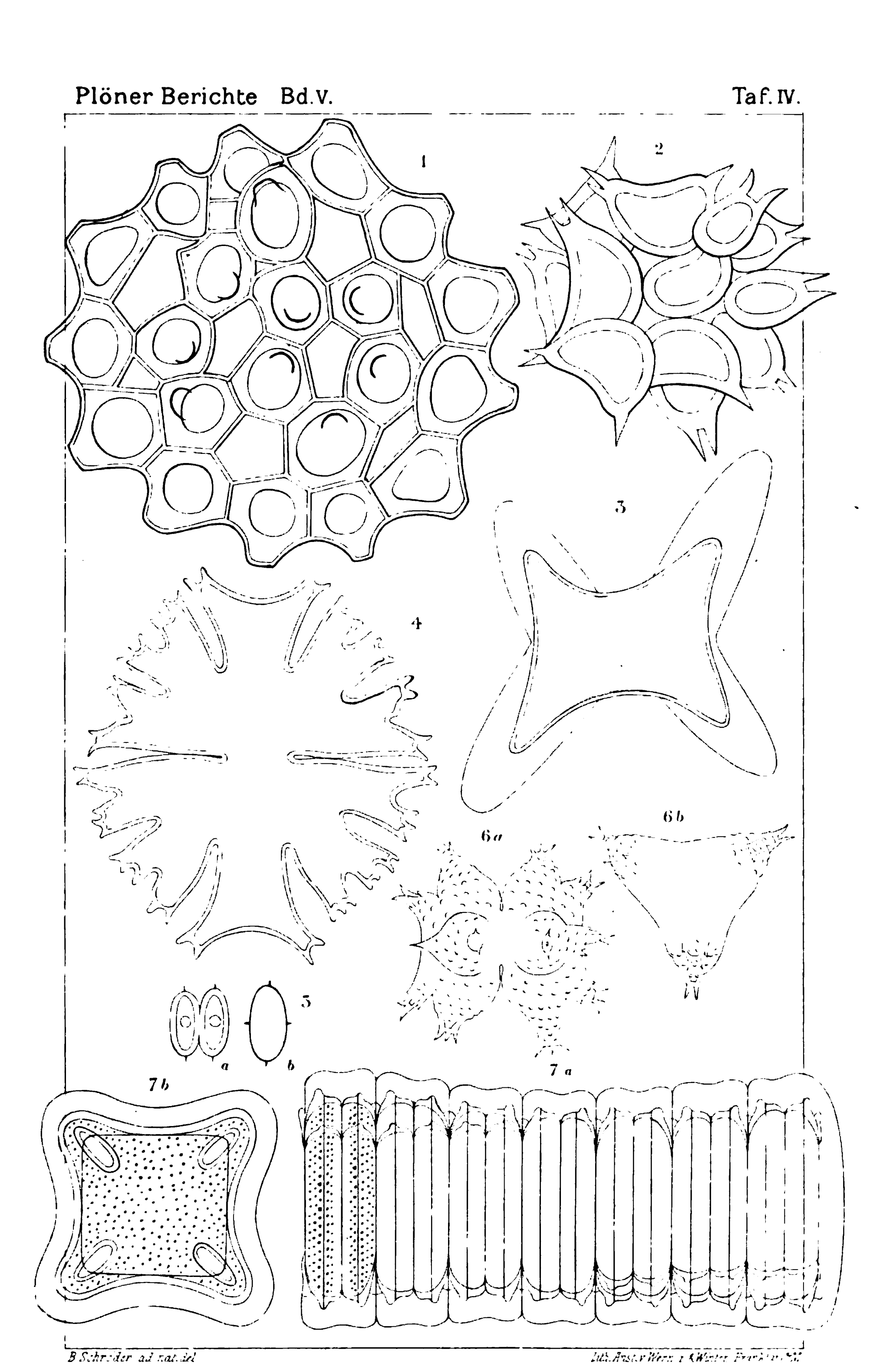
Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart.



P. Schröder ad nat. del.

Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart

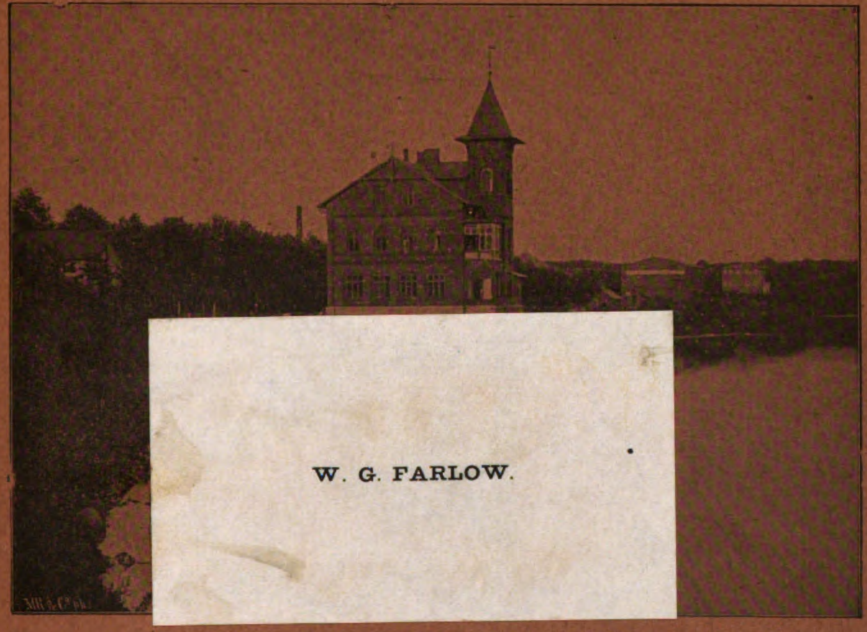

1 a
1 b
1 c
1 d
2 a
2 b
2 c
2 d



Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart

Forschungsberichte
aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 6. Abteilung I.
Mit 3 lithographischen Tafeln.



Herausgegeben von
Dr. Otto Zacharias,
Direktor der Biologischen Station
mit Beiträgen von **Bruno Schröder** (Breslau) und
Dr. **Otto Müller** (Berlin).

STUTTGART.
Erwin Nägele.
1898.

Plöner Forschungsberichte

Teil 6 — Abteilung II

wird voraussichtlich Mitte Februar 1898 erscheinen. Der neu getroffenen Einrichtung entsprechend wird diese zweite Abteilung lediglich **zoologische** *und* **planktologische** *Beiträge bringen. Insbesondere wird der Herausgeber,* **Dr. Otto Zacharias,** *Untersuchungen über das noch wenig erforschte Plankton der* **Teichgewässer** *(Heleoplankton) veröffentlichen und auch verschiedene Mitteilungen über das Plankton* **fliessender** *Gewässer (Potamoplankton) machen.* **W. Hartwig** *publiziert in demselben Hefte einen zweiten Aufsatz über die Verbreitung der niedern Crustaceen in der Provinz Brandenburg,* **Dr. H. Boockmeier** *schildert die Lebensweise von Limnäa truncatula und* **E. Lemmermann** *giebt eine biologische Studie über den Waterneverstorfer Binnensee in Ostholstein.*



P. T.

Von verschiedenen Seiten ist uns der Wunsch ausgesprochen worden, es möchten künftighin die botanischen Abhandlungen der Plöner Forschungsberichte, wenn dieselben einen grösseren Umfang besitzen, von den zoologischen getrennt und in besonderen Heften herausgegeben werden, um hierdurch die Interessenten von dem Zwange zu befreien, eventuell auch diejenigen Publikationen in den Kauf zu nehmen, die garnicht in ihr spezielles Arbeitsgebiet fallen. Wir erkennen dieses Ansuchen als durchaus berechtigt an und haben ihm sogleich bei der Drucklegung des 6. Forschungsberichtes Rechnung getragen, indem wir denselben in zwei Abteilungen erscheinen lassen, wovon die vorliegende (I.) rein botanischen, bezw. algologischen Inhalts ist.

Plön und Stuttgart, im November 1897.

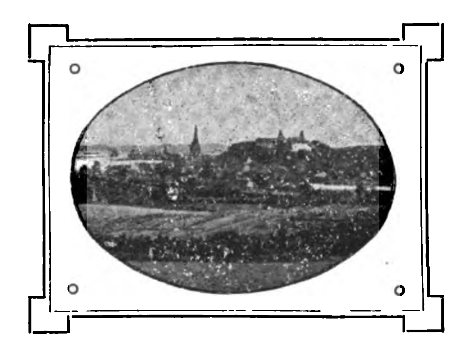
Dr. Otto Zacharias, Herausgeber.
Erwin Nägele, Verleger.

Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 6. Abteilung I.

Mit 3 lithographischen Tafeln.



Herausgegeben

von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Mit Beiträgen von Bruno Schröder (Breslau) und Dr. Otto Müller (Berlin).

STUTTGART.

Erwin Nägele.

1898.

Louis Bosheuyer's Buchdruckerei (Wolfgang Drück), Cannstatt.

Inhalt.

I.

Summarischer Bericht über die Ergebnisse meiner Riesengebirgsexcursion von 1896.

Von **Dr. Otto Zacharias** (Plön).

Durch das Entgegenkommen des Riesengebirgsvereins, der einen namhaften Beitrag zu den Kosten einer neuen Forschungstour bewilligte, wurde es mir im Sommer (Juli) des vorigen Jahres möglich, meine Beobachtungen an den beiden Koppenseen zum Abschluss zu bringen und ausserdem eine umfassende Exploration der Weissen Wiese zu unternehmen, bei welcher es sich darum handelte, das in den dortigen Sümpfen und Moortümpeln vorhandene Algenmaterial mit thunlichster Vollständigkeit zu gewinnen. Dazu kam weiterhin noch eine erstmalige Untersuchung der drei schwer zugänglichen Kochelteiche, die auf dem Trümmerfelde vor der Grossen Schneegrube (in etwa 1250 m ü. M.) gelegen sind.

Das Ziel, welches ich bei allen diesen Arbeiten verfolgte, war eine genaue Feststellung des in unseren Berggewässern vorfindlichen Bestandes an Tier- und Pflanzenwesen, um hierdurch eine sichere Basis für Vergleiche mit den echt alpinen Hochseen zu schaffen, von denen namentlich diejenigen des Rhätikons durch Prof. Zschokke in Basel neuerdings gründlich bezüglich ihrer Organismenwelt untersucht worden sind[1]). Aber dieser Forscher berücksichtigte bisher vorwiegend nur die Fauna bei seinen Excursionen, wogegen ich in jüngster Zeit auch stets bestrebt war, die Vertreter der Algenflora in den Seen und Tümpeln des Riesengebirges zu ermitteln. Es ist

[1]) Vergl. F. Zschokke: Faunistische Studien an Gebirgsseen. Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. in Basel. 9. Bd. 1890. — Derselbe: Die zweite zool. Excursion an die Seen des Rhätikons. Ibid. 10. Bd. -- Derselbe: Die Fauna hochgelegener Bergseen. Ibid. 11. Bd. 1895.

augenscheinlich, dass hierdurch das biologische Bild solcher Wasseransammlungen ganz wesentlich vervollständigt wird und dass wir durch die nähere Kenntnis der floristischen Verhältnisse auch Aufschluss über die Ernährungsweise der an jenen Lokalitäten angesiedelten Tierspecies erhalten.

Ich verweise in Betreff der algologischen Ausbeute meiner vorjährigen Forschungstour auf die nachfolgenden Abhandlungen der Herren Bruno Schröder (Breslau) und Dr. Otto Müller (Berlin), welche die Güte gehabt haben, sich der mühevollen Arbeit einer Bestimmung des von mir gesammelten Materials (150 Gläschen) zu unterziehen. Für dieses Opfer an Zeit und Geduld fühle ich mich diesen beiden ausgezeichneten Spezialisten gegenüber zu lebhaftem Danke verpflichtet, den ich in der üblichen Weise auch an dieser Stelle zum Ausdruck bringe.

Was meine eigenen Forschungen anbetrifft, so erstreckten sich dieselben im verflossenen Sommer wiederum auf das Plankton der beiden Koppenteiche [1]). Bezüglich der Quantität desselben ergab sich aber keine erhebliche Mehrproduktion im Vergleich zum Vorjahre. Ich fand im Grossen Teiche trotz der wärmeren Jahreszeit (Juli) durchschnittlich doch nur 3,7 ccm (für den Cubikmeter) vor, was keinen Unterschied gegen 1895 bedeutet, wo sich das Volumen im Juni auf 3,4 ccm belief. Der Kleine Teich zeigte im Gegensatz hierzu (7. Juli 1896) eine Steigerung von 3,9 auf 6 ccm, d. h. Zunahme von 65 Prozent. Aber auch letzteres will wenig besagen, wenn man damit die Planktonproduktion von grösseren Teichen, die im flachen Lande liegen, vergleicht. Hier finden wir während der Sommermonate eine Planktonproduktion von 20 bis 50 ccm pro Cubikmeter, ja in einzelnen Fällen eine solche bis 60 ccm.

Hiermit in Parallele gestellt sind also die Koppenteiche nicht nur als sehr planktonarm, sondern geradezu als Wasserwüsten zu bezeichnen, in denen das Gesamtquantum an schwebenden Organismen auf ein ganz bescheidenes Maass reduziert erscheint. Das ist auch kaum anders zu erwarten, da diese Bergseen eigentlich nur Cisternen sind, in denen Regen- und Schmelzwasser aufgespeichert wird. Eine nennenswerte Zufuhr von stickstoffhaltigen Substanzen, die einer üppigeren Entfaltung des niederen Tier- und Pflanzenlebens Vorschub leisten würde, ist so gut wie nicht vorhanden und wenn sie auch gelegentlich von den Mooren der Kammregion her stattfindet,

---

[1]) Vergl. Dr. Otto Zacharias: Ergebnisse einer biolog. Excursion an die Hochseen des Riesengebirges. Forschungsberichte 4. Teil, 1896. S. 84—86.

so stellt das keinen regelmässigen für die Oekonomie der beiden Seen in Betracht kommenden Tribut, sondern lediglich ein Almosen dar, welches gerade dazu ausreicht, um die vollkommene Verödung von diesen landschaftlich so reizvollen Gewässern fern zu halten. Namentlich gilt das für den Grossen Koppenteich.

Der Kleine Teich, der eine bei weitem geringere Wassermasse besitzt als der Grosse, erhält schon aus diesem Grunde eine etwas beträchtlichere Fruchtbarkeit garantiert. Denn die ihm vom Gebirgskamme zufliessenden Wasseradern verteilen ihren grösseren oder geringeren Gehalt an mikroskopischen Lebewesen oder Futterstoffen auf ein nur mässig grosses Becken und dadurch wird dieses geeignet, mehr und mannigfaltigeres Leben zu beherbergen, resp. zu erzeugen, als der Grosse Teich, der ein sechsmal grösseres Volumen hat. Dazu kommt noch, dass am Kleinen Teiche seit Jahrhunderten eine Baude lag, mit welcher immer Viehwirtschaft verbunden gewesen ist. Dieser Umstand gab Veranlassung dazu, dass im Laufe der Zeit ansehnliche Mengen von Dung- und Abfallstoffen in den naheliegenden See geschwemmt wurden, was natürlich gleichfalls zur Erhöhung von dessen Produktivität beitragen musste. Hierdurch wird es erklärlich, dass der Grosse und der Kleine Koppenteich trotz ihrer gleichen äusserlichen Beschaffenheit und Höhenlage, doch erhebliche Verschiedenheiten in Betreff der Zusammensetzung und der Quantität ihres Planktons darbieten.

Im Anschluss hieran mögen einige Temperaturverhältnisse der beiden Teiche folgen, wie solche mir bei meiner vorjährigen Excursion durch besonders darauf gerichtete Beobachtungen bekannt geworden sind. Den bezüglichen Angaben schicke ich eine Aufzeichnung des Herrn Hotelbesitzers Elsner (Prinz Heinrich-Baude) voran, der auf mein Ersuchen die Gefälligkeit gehabt hat, die besonderen Vorkommnisse am Grossen Koppenteiche vom Herbst 1895 bis Frühjahr 1896 zu registrieren. Der Bericht des Herrn Elsner darüber lautet; «Der Teich setzte am 18. und 19. November 1895 Eis an und war am 22. November vollständig zugefroren. Am 7. März stürzte zwischen der Heinrichsbaude und dem Mittagstein eine Lawine in den Teich herab und durchschlug die Eisdecke desselben. Am 13. Mai 1896 lösten sich zum erstenmale die Banden des Eises und am 5. Juni konnte man nur noch einige Schollenreste davon sehen. Am 6. Juni war jede Spur von Eis verschwunden.»

Nach meinen eigenen Messungen besass der Grosse Teich 1896) am 7. Juli um 5 Uhr nachmittags im flachen Teile eine

Temperatur von 9,2° C., im tiefen eine solche von 11° C. Das Thermometer wurde dabei stets einen Fuss unter die Oberfläche des Wassers versenkt. Der Kleine Teich besass am gleichen Tage nur 6,5° C.; zwei Tage später (9. Juli) aber 12° C. Am 12. Juli vormittags ergab die Messung am Grossen Teich 12,4° C., am kleinen 10,8° C. Am 15. und 16. Juli wurde die Temperatur auch in verschiedenen Tiefen der beiden Teiche festgestellt und es ergab sich dabei folgendes:

Tiefentemperaturen im Kleinen Koppenteiche.
(15. Juli 1896)

3,0 m am Grunde (Teichmitte)	11,2° C.
1,5 m	12,0° C.
An der Oberfläche	13,8° C.
6,0 m am Grunde (tiefste Stelle)	9,8° C.
4,5 m	11,0° C.
3,0 m	11,0° C.
1,5 m	11,6° C.
An der Oberfläche	13,9° C.

Diese Messungen wurden zwischen 4 und 5 Uhr nachmittags ausgeführt. Die Lufttemperatur betrug 15,2° C.

Tiefentemperaturen im Grossen Koppenteiche.
(16. Juli 1896)

Oestliches Ende (tiefe Stelle):	
20 m	10,0° C.
15 m	10,4° C.
10 m	10,6° C.
5 m	10,8° C.
2,5 m	13,0° C.
Oberfläche	13,5° C.

Westliches Ende:	
7,5 m	10,4° C.
5,0 m	10,6° C.
2,5 m	12,2° C.
Oberfläche	14,2° C.

Diese Messungen fanden gleichfalls zwischen 4 und 5 Uhr nachmittags statt. Die Lufttemperatur war 15,8° C.

Vom Grunde der beiden Koppenteiche wurden auch wieder zahlreiche Schlammproben entnommen, welche sich schon im Vorjahre als sehr reich an frischen und abgestorbenen Diatomeen

erwiesen hatten. Die Bestimmung des sehr reichhaltigen Materials übernahm dieses Mal, wie schon erwähnt, Herr Dr. Otto Müller, der bekanntlich zu unseren hervorragendsten Spezialisten auf dem Gebiete der Diatomeenkunde zählt.

In Betreff der Fauna beider Koppenteiche habe ich keinen neuen Fund zu verzeichnen — ausgenommen zwei Hydrachniden (Frontipoda-Species), die aus dem kleineren See gefischt wurden, aber bis jetzt noch nicht näher bestimmt werden konnten.

Ich gehe nunmehr dazu über, einige Mitteilungen über die faunistischen Verhältnisse der Kochelteiche zu machen, von deren Tierwelt man bisher überhaupt nichts Genaueres wusste. Es ist das erste Mal, dass diese drei grossen Schmelzwassertümpel einer eingehenden Durchforschung unterworfen worden sind. Ich bezeichne den zu äusserst liegenden (grössten) Kochelteich mit No. I, den mittleren mit No. II und den dicht hinter der jüngsten Moräne (vergl. die Karte von Prof. J. Partsch) gelegenen mit No. III. Ueber die Dimensionen dieser Wasserbecken und ihre Temperatur vermag ich folgende Originalangaben zu machen:

	Länge.	Breite.	Tiefe.	Temper.	
I. Kochelteich:	70—80 m	30—35 m	1—1,5 m	5,8° C.	30./6. 97.
II. Kochelteich:	40—50 m	30 m	1—1,5 m	5,5° C.	
III. Kochelteich:	40 m	17 m	1—0,2 m	7,8° C.	

Vierzehn Tage später war die Temperatur in allen drei Teichen höher; sie betrug im ersten 8,7°, im zweiten 6,2° und im dritten 12,5° C. Nach alledem sind dieselben bei weitem kälter als die Koppenseen — mit Ausnahme des Teiches No. III, der sich bei seiner sehr geringen Tiefe tagsüber leicht erwärmt, aber ebenso schnell in der Nacht wieder abkühlt. In den Teichen I und II lagert auf dem Grunde eine Moorschicht von 10—20 cm Dicke. Im III. Teiche ist die Oberfläche dieser Schicht durchweg mit Torfmoos bewachsen.

An Organismen ergab eine Abfischung des I. Kochelteiches mit dem feinen Gazenetz nichts weiter als eine kleine Schlammschnecke (Limnaea sp.) von 5 mm Gehäuselänge. Dagegen enthielten die vom Grunde entnommenen Schlammproben sehr viele, wenn auch meistenteils schon abgestorbene Diatomeen.

Im II. Kochelteiche fand sich mannigfaltigeres Leben vor. Hier tummelten sich scharlachrote, grünfüssige Wassermilben

(Lebertia tau-insignita Leb.) neben andern von unauffälliger Färbung (Hygrobates longipalpis Herm. und Sperchon brevirostris Koen.). Herr F. Könike, der diese Milben zu identifizieren die Liebenswürdigkeit hatte, fand, dass die Hygrobates-Exemplare von sehr geringer Grösse seien. Ausserdem kamen hier Larven von Mücken (Chironomus) und Köcherfliegen, sowie kleine Linsenkrebse (Chydorus sphaericus) und auch eine Rädertierart (Philodina roseola) vor. Im Grundschlamme war ein auch in den Gewässern der Ebene häufiger Wurzelfüsser (Difflugia pyriformis) zu bemerken und von Algen kam mir Apiocystis brauniana bei Durchmusterung eines mit dem Planktonnetze gemachten Fanges wiederholt zu Gesicht.

Der III. Teich, also der zu innerst gelegene und flachste, war ebenso tierleer wie No. I. Ich entdeckte bei der mikroskopischen Untersuchung des ihm entnommenen Materials nur einige kleine Fadenwürmer (Dorylaimus sp.) und eine Anzahl Chironomus-Larven. Das pflanzliche Leben war hingegen reicher vertreten, besonders zahlreich kamen die dünnen, blaugrünen Fäden einer Oscillaria vor. Ausserdem konstatierte ich noch verschiedene Arten von Desmidieen.

Ganz frappant ist aber der grosse Diatomeenreichtum aller drei Kochelteiche, der sofort bei Besichtigung der kleinsten Schlammproben auffiel und der uns auch schon in dem Material aus den beiden Koppenseen begegnete. Nach Dr. Otto Müllers autoritativem Urteil zeigt die Diatomeenflora in den Kochel- sowohl wie in den Koppenteichen «eine äusserst reichhaltige Entwickelung.» Es wurden in diesen fünf Teichen 193 Arten und Varietäten festgestellt, welche sich auf 20 Gattungen verteilen. Von diesen zierlichen Pflanzenwesen leben im

Grossen Koppenteiche	93
Kleinen Koppenteiche	78
Kochelteich I	101
Kochelteich II	76
Kochelteich III	85

Die Gattung Navicula ist in allen Teichen am zahlreichsten vertreten; von deren Untergattungen die Pinnularien und Neidien. Eine sehr vollständige Entwickelungsreihe bildet der Formenkreis der Pinnularia viridis im Grossen Koppenteiche, bezw. im Kochelteiche I und II. Der I. Kochelteich enthält ferner eine sehr interessante Uebergangsreihe (vergl. die Originalabhandlung Dr. Müllers) zur Sippe der Divergentes und lässt Schlüsse auf das nähere verwandtschaftliche Verhältnis einiger Formen zu. Die Sippe der

Distantes findet sich in den drei Kochelteichen stark, in den beiden Koppenteichen aber nur schwach vertreten. Die Neidien sind reich und mit vielen Uebergängen im Grossen Koppenteiche und im ersten Kochelteiche vorhanden. Im Grossen Koppenteiche überwiegt der Formenkreis des Neidium Iridis, im ersten Kochelteiche herrscht dagegen die Gruppe des Neidium affine vor. Neidium bisulcatum bewohnt alle fünf Teiche mehr oder weniger häufig. Die Sippe der Capitatae ist in allen Teichen vertreten und kommt in vielfachen Varietäten vor. Die Sippe der Tabellarieae (Pinn. gibba und Pinn. stauroptera) findet sich häufiger nur in den Koppenteichen. Anomoeoneis ist ebenfalls eine Bewohnerin der letzteren.

Nach den Nariculeen weist die Gattung Eunotia die zahlreichsten Arten und Varietäten auf; es herrschen aber die beiden Formenkreise Eunotia pectinalis und Eunotia praerupta vor. Zwei Arten aus den Kochelteichen sind neu.

Hiernach folgen die Gattungen Melosira, Gomphonema, Fragilaria, Stauroneis, Surirella, Cymbella und Frustulia; alle andern sind nur durch einige Arten repräsentiert.

Ceratoneis kommt im Kleinen Koppenteiche, Peronia erinacea im Grossen Koppenteiche vor. Die letztgenannte Art ist für Deutschland neu.

Von besonderem Interesse ist aber das Vorkommen von Stenopterobia anceps in den beiden Koppenseen. Diese merkwürdige und seltene Art ist bisher ausschliesslich in Nordamerika, sowie im Puy de Dôme und in Cornwall aufgefunden worden. Ueber ihre systematische Stellung bestehen noch Zweifel.

Auffallend ist das Fehlen mancher Gattungen, welche in vielen Teichen der Ebene zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen zählen. Abgesehen von vereinzelten Arten fehlt die grosse Gattung Nitzschia. Amphora ist in den Koppenteichen nur mit einer einzigen Art vertreten (ovalis); ebenso Epithemia und Achnanthes. Meridion findet sich nur im Kleinen Koppenteiche. Synedra, Coeconeis, Cymatopleura und Campylodiscus fehlen gänzlich; desgleichen die Untergattung Pleurosigma.

Der Höhenlage entsprechend ist der allgemeine Charakter der Diatomeenflora in den Koppen- und Kochelteichen subalpin oder subarktisch. Die starke Entfaltung der Eunotien, der Pinnularien aus den Sippen der Divergentes, der Distantes sowie der Neidien ist den grösseren Erhebungen und den nördlichen Gegenden eigen.

Die übrige Ausbeute an Algen war gleichfalls sehr zufriedenstellend insofern aus dem gesamten durch die 1896er Excursion

beschafften Material durch Herrn B. Schröder 70 Arten als neu für das Riesengebirge festgestellt werden konnten. Zählen wir hierzu die 84 Arten, welche aus dem Material von 1895 als ebenfalls neu für die Algenflora des Riesengebirges von Herrn E. Lemmermann (Bremen) bestimmt worden sind[1]), so haben die beiden von mir ins Werk gesetzten Excursionen Gelegenheit dazu gegeben, das Verzeichnis der Riesengebirgsalgen (mit Ausschluss der Diatomeen) um 154 Species zu bereichern. Im Ganzen sind nunmehr ca. 500 Arten für diesen Bezirk Schlesiens bekannt.

Zum Schluss möchte ich nicht verfehlen, dem Besitzer der Wiesenbaude, Herrn J. Bönsch, meinen verbindlichsten Dank dafür abzustatten, dass er sich lebhaft für die Durchforschung der Weissen Wiese mitinteressiert hat, insofern er mir noch wiederholt Algenproben aus den dortigen Moorgewässern zusandte, nachdem ich das Riesengebirge längst verlassen hatte und nach Plön zurückgekehrt war. Diese Sendungen haben es allein ermöglicht, die Entwickelung der Algenflora an jener Lokalität während der Spätsommer- und Herbstmonate zu verfolgen und manche Species wäre uns unbekannt geblieben, wenn wir auf die Mitwirkung des Herrn Bönsch, dessen gastliche Baude mitten auf der Weissen Wiese (in 1400 m Höhe) liegt, hätten verzichten müssen.

[1]) Vergl. E. Lemmermann: Zur Algenflora des Riesengebirges. Plön. Forschungsberichte 4. Teil, 1896. S. 88–133.

II.

Neue Beiträge zur Kenntnis der Algen des Riesengebirges.

Von **Bruno Schröder** (Breslau).

Im Sommer 1896 sammelten die Herren Dr. Otto Zacharias aus Plön, Dr. C. Matzdorff aus Berlin und der Besitzer der Wiesenbaude, Herr J. Bönsch, im Riesengebirge eine erhebliche Anzahl Algenproben, welche mir freundlichst zur Bearbeitung überlassen wurden, wofür ich nicht verfehlen möchte, hiermit jenen Herren meinen verbindlichsten Dank zu sagen. Die Proben waren in 2—4 % Formaldehyd oder in konzentrierter Lösung von essigsaurem Kali konserviert, jedoch erhielt ich von Dr. Zacharias auch öfter lebendes Material direkt aus dem Gebirge in Gläschen oder in Gummipapierhüllen zur sofortigen Untersuchung mitgeteilt. Herr Dr. Zacharias sammelte vorwiegend im östlichen Teile des Riesengebirges, in der Umgebung der Schlingelbaude, der Hampelbaude, in und um den Grossen und Kleinen Teich, aber auch in der Grossen Schneegrube, wo sich zwischen Moränenschutt die drei Kochelteiche befinden, ferner auch in dem Quellgebiete der Elbe und des Weisswassers etc. Das Material des Herrn Dr. Matzdorff stammt aus dem westlichen Teile des Gebirges, aus Schreiberhau und Umgebung. Während die genannten Herren sich im Juli mit dem Einsammeln von Algen beschäftigten, hatte Herr Bönsch, durch Dr. Zacharias veranlasst und mit den nötigen Anleitungen versehen, auch im August und September 1896, sowie im Mai 1897, eine Anzahl Proben von Algen aus den moorigen Gewässern der „Weisen Wiese" entnommen, von denen insbesondere diejenigen aus den zuerst genannten Monaten einen Reichtum an verschiedensten zum Teil sehr seltenen Algenformen aufwiesen und zugleich erkennen liessen, dass in diesen Monaten

die Algenvegetation in den ca. 1400 m hoch gelegenen Moorgewässern und Tümpeln das Maximum erreicht. In den Proben vom Mai waren fast nur leere Zellhäute zu bemerken und wenig lebende Algen. Ich führe die genauere Angabe der einzelnen Standorte der „Weissen Wiese", von denen ich Algen erhielt, deshalb hier ausführlich an, weil ich im nachfolgenden Verzeichnisse dieselben mit römischen Ziffern von I—XVIII nur angedeutet habe.

No. I. II. Grenzstein No. 14, Landesgrenze links vom Wege von der Wiesenbaude zur Hampelbaude (Pfütze).

III. Direkt beim Landesgrenzstein No. 11.

IV. Tümpel rechts am Wege von der Wiesen- zur Riesenbaude, Grenzstein No. 222.

V. VI. Ebendaselbst aber links vom Wege.

VII. VIII. Sumpfige Knieholzebene zwischen dem Wege Wiesen-Riesenbaude und dem Brunnenberge.

IX. X. Aus Wassertümpeln der unbewachsenen Ebene zwischen Brunnenberg und Wiesenbaude, ca. 400 m östlich derselben.

XI. XII. XIII. Aus Tümpeln, die teilweise mit langen Gräsern umwachsen sind, 100 m östlich der Wiesenbaude. (Fast stillstehendes Gewässer.)

XIV. Mühlbach, Wasserreservoir der Wiesenbaude.

XV. XVI. Tümpel mit Zu- und Abfluss zwischen dem Weisswasserwege und dem Wege zur Rennerbaude, 400 m westlich der Wiesenbaude.

XVII. XVIII. Stellenweise austretendes Weisswasser, 250—500 m westlich der Wiesenbaude.

Unter den Algen von den aufgeführten Standorten sind mehrere, die erst neuerdings von W. Schmidle in seiner Abhandlung: Beiträge zur alpinen Algenflora (Oesterr. botan. Zeitschrift Jahrg. 1895, No. 7 und ff.), aus den Oetzthaler Alpen in der Umgebung des in Europa am höchsten gelegenen Dorfes Ober Gurgl (1900 m) aufgefunden und beschrieben worden sind, z. B. Pediastrum tricornutum Borge var. alpinum, Scenedesmus costatus, Gloeocystis vesiculosa Näg. var. alpina, Trochiscia Gutwinskii, Cylindrocystis Brebissonii Menegh. var. turgida, Penium exiguum West var. Lewisii (Turn.) West, Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs var. basichondra, Cosmarium nasutum Nordst. var. euastriforme. Teilweise fanden sich auch Formen aus der Desmidiaceengattung Euastrum, die auf ihren Halbzellen je einen tüpfelartigen Porus, ein sog. Scrobiculum tragen, ähnlich wie diejenigen, die O. Nordstedt aus

Norwegen anführt (Bidrag til kännedomen om Sydligare Norges Desmidiéer, Lund 1872, pag 2 u. 9), nämlich Euastrum didelta (Turp.) Ralfs var. scrobiculatum Nordst. und E. subintermedium mihi.

Auch in anderer Beziehung ist das Material von der „Weissen Wiese“ interessant. Über die früheren Bewässerungsverhältnisse dieses Hochmoores fand ich bei Franz Fuss: Versuch einer topographischen Beschreibung des Riesengebirges, mit physikalischen Anmerkungen, (der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften gewidmet. Dresden 1788.), auf pag. 28 folgende bemerkenswerte Angabe: „Da die Weisse Wiese von allen Seiten mit Anhöhen umgeben ist, so befinden sich auf derselben sehr grosse Sümpfe, welche das ganze Jahr nie austrocknen, und teils Orten einen See formieren“ Es ist allgemein bekannt, dass Moore im Laufe der Zeit allmählich zuwachsen. Dasselbe Schicksal werden auch die nach der citierten Angabe ansehnlichen Moorlöcher der Weissen Wiese haben. Dass sie früher grössere Wasserlachen, vielleicht sogar in der Vorzeit einen gemeinsamen, flachen Hochsee gebildet haben, dessen Abfluss das Weisswasser darstellte, glaube ich aus dem Vorkommen einer Anzahl typisch limnetischer Organismen pflanzlicher und tierischer Art annehmen zu dürfen, die sich in ziemlicher Menge heut noch in grösseren Wasseransammlungen dieses Gebiets vorfinden. Zu denselben gehören von den Algen unter anderen hauptsächlich Peridinium tabulatum Clap. & Lachm., Dinobryon sertularia Ehrb. und Asterionella gracillima Heib., die in ihrem reinen und massenhaften Vorkommen an das Plankton norddeutscher Seen lebhaft erinnern. Es ist mir nicht bekannt, ob über die Tiefe, die Lagerungsverhältnisse und die Beschaffenheit des Torfes der Weissen Wiese genauere Untersuchungen von wissenschaftlicher Seite gemacht worden sind, jedenfalls würden derartige Forschungen auch in botanischer Hinsicht manchen Aufschluss geben.

Für die Flora des Grossen und des Kleinen Teiches konnten wiederum einige neue Bürger hinzugefunden werden: Der wertvollste Fund im Grossen Teiche war wohl Peronia erinacea, eine sehr kleine, seltene Gomphonemaartige Bacillariacee, die ich an Jsoëtes lacustris aufsitzend fand. Die Kochelteiche waren an grünen und blaugrünen Algen verhältnismässig arm, nur in dem der Grossen Schneegrube am nächsten gelegen III. Kochelteiche, dessen Grund mit Sphagnum bewachsen ist, fanden sich einige Chlorophyceen und Phycochromaceen, z. B. Ulothrix subtilis Kütz. var. subtilissima (Rabh.) Hansg.

Cylindrocystis Brebissonii Menegh., Cosmarium sublobatum Arch. var. minutum Gutw., C. globosum Bulnh., Oscillatoria gracillima Kütz., letztere reichlicher.

Zum Vergleich mit den Ergebnissen der Durchforschung der Flora der Teiche im Riesengebirge, machte ich gelegentlich einer Reise nach Südeuropa im Juli 1897 eine kurze Orientierungstour an die Hochseen der Hohen Tatra, aus welchen ich mit einem Oberflächennetz Planktonproben entnahm. Ich fischte im Csorber See (1357 m) und im Popper See (1503 m) am 18. Juli, im Felker See (1641 m) am 19. Juli und in zweien der Fünf Seen im Kohlbachthal (2032 m) am 20. Juli. Die meiste Ausbeute lieferte der Csorber See, namentlich Binuclearia tatrana Wittr., Botryococcus Braunii Kütz., Hyalotheca dissiliens Bréb. var. tatrica Racib., Spondylosium pulchellum Arch. Ähnlich war die Zusammensetzung des Planktons des Popper Sees, wenn auch die Zahl der Exemplare schon geringer war. Der Felker See und die von kahlen Felsen, Geröll und Schneefeldern umgebenen Fünf Seen mit ihrem ausserordentlich kalten Wasser waren nahezu vegetationslos. Auch Wierzejski weist in seiner Übersicht der Crustaceen-Fauna Galiziens (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau 1895) auf die geringe Nahrungsproduktion einiger Tatraseen hin. Nur im Csorber- und im Popper See bemerkte ich zahlreiche Forellen.

Die Durchforschung der Algenflora des Riesengebirges dürfte nunmehr einigermassen zum Abschlusse gekommen sein, obwohl aus dem grossen Waldgebiete der Bergregion, welches einerseits etwa von der Kochel nach Südosten bis zur Lomnitz und andrerseits vom Kamme nördlich bis zur Chaussee Petersdorf-Arnsdorf liegt, vielleicht noch manches zu erwarten ist. Über die Algenflora der Teiche des Hirschberger Thales und über diejenige der Vorberge des Gebirges wissen wir fast gar nichts. Insgesamt konnten ca. 500 Arten für das Riesengebirge verzeichnet werden, woraus aber trotzdem hervorgeht, dass das Gebirge immerhin an Arten ärmer ist, als die Ebene.

Nachdem so durch die Feststellung des floristischen Inventars dieses Gebietes eine gewisse Grundlage biologischer Forschung gewonnen ist, dürfte es auch von weiterem Interesse sein, zu untersuchen, in welchen Verhältnissen die gefundenen Algen zu den physikalisch-chemischen Faktoren ihrer Provenienzen, zu einander, zu andern Pflanzen oder zu der Tierwelt stehen. Veranlasst durch E. Warmings Ökologische Pflanzengeographie (Berlin 1896) versuchte ich, die Ideen

Warmings auf die Verbreitung der Algen des Riesengebirges zu übertragen, soweit dieses nach unserer Kenntnis derselben möglich ist. Leider wurde ich durch verschiedene Umstände zum schnellen Abschluss meiner Arbeit gedrängt, so dass es mir zur Zeit nicht möglich ist, dieses Thema erschöpfender zu behandeln; zudem möchte ich mir auch noch persönlich an Ort und Stelle über verschiedene Fragen betreffs der Verbreitung der Algen im Riesengebirge etc. Auskunft holen. Vorläufig will ich wenigstens in einer kurzen Skizze darlegen, in welcher Weise ich mir eine ökologische Pflanzengeographie der Algen dieses Gebirges ungefähr denke.

Nach ihren Standortsverhältnissen lassen sich die Algen in bestimmte Formationen einteilen. G. v. Lagerheim weist schon 1884 in den Sitzungsberichten der Bot. Gesellschaft zu Stockholm (24. Febr.) darauf hin, dass man auch unter den Süsswasseralgen verschiedene Algenformationen unterscheiden könnte, obgleich dieselben nicht so scharf getrennt sind, wie die unter den marinen Algen aufgestellten Formationen und Regionen. (Siehe die diesbezüglichen Abhandlungen über marine Algen von Kjellmann, Reinke, Hansteen und Gran etc) Hansgirg berichtet 1888 in der Oester. botan. Zeitung über Bergalgen, über crenophile, limnophile, sphagnophile Algen, desgl. auch 1892 in seinen Beiträgen zur Kenntnis der Süsswasseralgen- und Bakterienflora von Tirol und Böhmen. Ich selbst fasste 1895 (Kleinasiatische Algen, Nuova Notarisia, Serie VI, pag. 101) eine Anzahl in einem kleinen Quellbache bei Missis in Cilicien gefundener Algen, die sich auch in der Oder bei Breslau und anderwärts in Flüssen finden, zu einer potamophilen Formation zusammen. Die Algen des Riesengebirges teile ich folgendermassen ein:*)

I. Formation. **Limnophilae.**

Dieselbe gliedert sich in zwei Gruppen, nämlich:

Erstens in Grund- und Littoralformen, welche an irgend einem Substrat am Ufer oder dem Grunde eines stehenden Gewässers aufsitzen oder auf dem Schlamme leben.

---

*) Halophyle und thermophile Algen sind bei dieser Einteilung nicht berücksichtigt worden, da erstere im Riesengebirge fehlen und ich in Bezug auf letztere noch nicht Gelegenheit hatte, in Erfahrung zu bringen, ob etwa in den warmen Quellen des Bades Warmbrunn eine typische Thermalalgenflora sich vorfindet.

Zur ersten Gruppe dürfte im Riesengebirge unter anderem Batrachospermum vagum (Roth.) Ag. var. keratophytum (Bory) Sir. zu rechnen sein, ebenso Peronia erinacea.

Zweitens in Planktonformen, die sich mit mehr oder weniger ausgebildeten Schwebeeinrichtungen, wie Borsten, Gallerthüllen, Cilien, Assimilationsprodukten etc. im Wasser frei schwebend erhalten.

Zur zweiten Gruppe gehören: Binuclearia tatrana Wittr. Polyedrium trigonum Näg. var. setigerum (Arch.) nob., Peridinium tabulatum Clap. & Lachm., Gymnodinium fuscum Ehrb., Glenodinium cinctum Ehrb., Eudorina elegans Ehrb., Hyalotheca dissiliens Bréb., Asterionella gracillima Heib., Melosira alpigena Grun., M. nivalis W. Sm. u. M. solida Eulenst.

II. Formation. **Potamophilae.**

Diese Formation repräsentiert sich zumeist in Vertretern aus schnellfliessenden Bergbächen, wie dem Zacken, der Kochel, der Lomnitz, der Elbe, des Weisswassers und der Aupa und tritt besonders charakteristisch in Kaskaden und Wasserfällen (Zacken- und Kochelfall) auf. Der raschen Bewegung des Wassers entspricht wahrscheinlich ein hohes Sauerstoffbedürfnis der Algen, die in Kulturen, wo eine erhebliche Zufuhr von Sauerstoff fehlt, zu Grunde gehen. Sie lieben reines, kaltes Wasser. Um durch die oft reissende Strömung nicht mit fortgeschwemmt zu werden, müssen sich diese Algen ähnlich den im fliessenden Wasser wachsenden höhern Cryptogamen durch Haftorgane an den Steinen oder andern Substanzen festhalten. Damit sie von der Strömung nicht zerrissen werden, muss auch der Thallus der Algen die nötige Widerstandsfähigkei besitzen. So bilden einige zu dieser Formation gehörige Algen steife Borstenbündel, andere haben ziemlich kompakte und dabei schlüpfrige Gallertmembranen und Einhüllungen, z. B. Lemania fluviatilis (L.) Ag., L torulosa (Roth) Sir., L. sudetica Kütz., Batrachospermum moniliforme (L.) Roth var. confusum (Hass.) Rabh., verschiedene Chanthransien, Hydrurus foetidus (Vill.) Kirchn., Prasiola fluviatilis (Sommerf.) Aresch., Chamaesiphon incrustans Grun. und Oncobyrsa rivularis (Kütz.) Menegh.

III. Formation. **Sphagnophilae.**

Zu der die moorigen Sphagneten bewohnenden Formation gehört der weitaus grösste Teil aller Riesengebirgsalgen. Geringer ist ihre Artenanzahl in reinen Sphagnumsümpfen, am zahlreichsten

in solchen stehenden Lachen und Tümpeln, die von Sphagnen, Hypnen und anderen Moosen und Cyperaceen umwachsen und mit deren modernden Überresten am Grunde erfüllt sind.*) Die sich in derartigen Lokalitäten vorfindenden Algen gehören meist zu den einzelligen und setzen sich aus Protococcaceen, Palmellaceen, Desmidiaceen, Bacillariaceen und Chroococcaceen zusammen. Sie weisen einen ausserordentlichen Formenreichtum auf, vermehren sich meist durch Zweiteilung und sind durch Bildung von Zygoten oder von Akineten gegen das Austrocknen oder Ausfrieren der Sümpfe geschützt.

IV. Formation. **Crenophilae.**

Quellen aus Urgestein, wie Granit, Gneis oder Glimmerschiefer sind meist arm an organischem Leben. Hauptsächlich finden sich in ihnen festgewachsene, Bänder- oder Zickzackketten bildende Bacillariaceen, wie z. B. Odontidium mesodon Ehrb., Denticula spec., Fragilaria virescens und Tabellaria flocculosa, seltener dünnfädige Oscillatorien.

V. Formation. **Geophilae.**

Auf nackter oder mit Moos bewachsener feuchter Erde bilden die hierherzählenden Algen entweder Fadengewirre, oder Gallertmassen, mit denen sie Wasser, das als Regen oder Thau sie benetzt, festzuhalten im Stande sind. Zu ihnen rechne ich Vaucheria terrestris Lyngb., Zygogonium ericetorum (Kütz.) Kirchn. var. terrestre Kirchn., sowie Mesotaenium Braunii De Bary, M. violascens De Bary, Symploca Flotowiana Kütz., Nostoc muscorum Ag., ebenso auch Nitzschia amphioxys Kütz. und Pinnularia borealis Ehrb., die oft zwischen feuchtem Moose zu bemerken sind.

VI. Formation. **Lithophilae.**

Die lithophilen Algen kann man nach ihrem Wasserbedürfnis in 3 Gruppen einteilen. Die erste Gruppe bewohnt feuchte Steine. Ihre Vertreter zeichnen sich mitunter durch dicke Membranen und durch Vorhandensein von Reservestoffen (Carotin etc.) aus, so dass sie zeitweiliges Austrocknen gut überstehen können. Zu diesen stelle ich Trentepohlia Jolithus (L.) Wittr. und T. aurea (L.) Mart., Hormidium murale (Lyngb.) Kütz., ebenso auch Stichococcus bacillaris Näg. und Pleurococcus vulgaris (Grev.) Menegh.

*) Reine Sphagneten führen Wasser, das arm an Kalk, Stickstoff, Kali und Phosphorsäure ist, im Boden der Sumpfmoore bilden sich dagegen Humussäuren und ihr Wasser ist reicher an Kalk und Kali. (Warming l. c. pag. 165 u. 168).

Die zweite Gruppe liebt überrieselte Felsen. Die Vertreter derselben weisen entweder einfache oder mehrfach in einander geschachtelte Gallerthüllen auf, welche Wasser aufspeichern und stark quellbar sind, z. B. Synechococcus aeruginosus Näg., Nostoc macrosporum Menegh., N. microscopicum Carmich., Schizothrixarten, Stigonema minutum (Ag.) Hass., St. mamillosum Ag., und verschiedene Cosmarien (C. bioculatum Bréb. var. crenulatum Näg., C. holmiense Lund. var. minor Richt. und C. suborbiculare Wood.), ebenso wie Gloeocystis rupestris (Lyngb.) Rabh., Gloeocapsa purpurea Kütz., G. Magma Kütz., G. sanguinea (Ag.) Kütz. u. a. m., Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg. var. tenax Hieron., C. cohaerens (Bréb.) Näg. und C. rufescens (Bréb.) Näg.

Die dritte Gruppe endlich bewohnt Aushöhlungen von Felsen und Steinen, die mit Regenwasser angefüllt sind. Im Zustande der Ruhezellen sind dieselben an das Austrocknen derartiger Vertiefungen in Steinen gut angepasst. Das Wasser, in dem diese Organismen in grösserer Anzahl stets vorkommen, ist dann oft rot oder grün gefärbt und dieselben stellen gleichsam Wasserblüten *en miniature* dar. Solche Algen sind: Sphaerella pluvialis (Flot.) Wittr., Chlorogonium euchlorum Ehrb., Stephanosphaera pluvialis Cohn u. Staurastrum Zachariasi Schröder.

VII. Formation. **Kryophilae.**

Obgleich Firnfelder und Gletscher im Riesengebirge nicht angetroffen werden, so lagern an geeigneten Lokalitäten mitunter bedeutende Schneemassen bis weit in den August hinein. Dieselben haben dann ein graubraunes, fast schwärzliches Aussehen, als wenn sie mit Russ bedeckt wären. Zwei Proben vom Juni und Juli 1897 *), zeigten bei der mikroskopischen Untersuchung des geschmolzenen Schnees, dass jene schwärzliche Masse auf dem Schnee mit dem in den Polargegenden und auf den Schneefeldern der Alpen vorkommenden Kryokonit identisch ist. Ausser einer Menge von Flechtensporen und Kiefernpollen bemerkte ich eine copulierende Mesocarpee, die der Mougeotia elegantula Wittr. forma microspora West nahezustehen scheint, ebenso einen Pleurococcus. Weitere Proben werden noch mehr auffinden lassen. Die „Blume des Schnees", Sphaerella nivalis (Sommerf.) Wittr., habe ich vergeblich gesucht.

---

*) Dieselben erhielt ich ebenfalls durch die Güte des Herrn Bönsch aus der Wiesenbaude.



Innerhalb dieser angeführten Formationen kann man dreierlei Arten von Algen unterscheiden,

A. solche, die vollständig frei und unabhängig von andern Organismen für sich allein vegetieren (autophilae),
B. solche, die auf anderen Algen oder höhern Pflanzen (phytophilae) oder Tieren (zoophilae) vorkommen, also Epiphyten sind, und
C. solche, die endophytisch in der Gallert anderer Algen oder als sog. Raumparasiten in den Intercellularräumen oder Zellen höherer Pflanzen angetroffen werden.

Die weitaus überwiegende Anzahl der Algen ist autophil. Sie haben als einzellige Mikroorganismen eine mehr oder minder kugel-, ei-, spindel- oder scheibenförmige Gestalt, oder vereinigen sich zu mehrzelligen Fadenreihen. Die phytophilen Epiphyten haften mit Gallertpolstern, Stielchen, Fusszellen oder mit den gesamten Zellen ihres faden- oder flächenförmigen Zellverbandes an andern Pflanzen, ohne von denselben einen andern nachweisbaren Nutzen zu haben, als den des Aufsitzens auf einer Unterlage. Bei den zoophilen Epiphyten kommt in dieser Hinsicht die günstige Gelegenheit der Lokomotion zur Verbreitung der Art in Betracht. Phytophile Epiphyten wurden im Riesengebirge folgende gefunden: Coleochaete pulvinata Pringsh., Oedogonium- und Bulbochaete-Species, Microthamnium Kützingianum Näg., Herposteiron confervicolum Näg., verschiedene Characium-Species, Dicranochaete reniformis Hieron., die Gallertstiele bildenden Gomphonemeen und Achnanthidien, die mit ihrer ganzen Zellseite aufsitzenden Cocconeis und Epithemien, sowie Chamaesiphon und Oncobyrsa rivularis (Kütz.) Menegh. Einige der genannten Arten sind jedoch nur fakultativ phytophil, d. h. sie können unter Umständen auch auf andern als auf organischen Substraten vorkommen. Zu den zoophilen Algen des Riesengebirges gehört nur Colacium vesiculosum Ehrb., das häufig auf Cyclopsarten vorkommt. Endophyten sind eine Oscillatoria, die Lemmermann als O. subtilissima Kütz. bestimmte, in den Schleimlagern von Tetraspora gelatinosa, sowie nach Hieronymus Chantransienformen von Batrachospermum vagum (Roth) Ag. und Chlorochytrium Archerianum Hieron. in abgestorbenen Sphagnumstengeln und -blättern.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, dass die frühere Charakteristik der Algenflora des Riesengebirges, wie sie Lemmermann und

ich an andern Orten gegeben haben, sich bei der diesjährigen Untersuchung des reichhaltigen Materiales aus verschiedenen Monaten durchweg bewährt hat.

I. Rhodophyceae.

Lemaneaceae.

Lemanea Bory.

1. *L. torulosa* (Roth) Sirod.
   Melzergrund, in der Lomnitz.
   Die Angabe dieses Fundortes verdanke ich einer brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. W. Zopf in Halle, der diese Alge im Melzergrunde sammelte.

II. Chlorophyceae.

Oedogoniaceae.

Bulbochaete Ag.

2. *B. spec. steril.*
   Weisse Wiese an mehrfachen Orten, III. IV.
   Wie in früheren Jahren fand ich auch in dem Material vom Sommer 1896 nur sterile Exemplare, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu B. setigera Ag. gehören, wenigstens weisen die Maasse der sterilen Zellen darauf hin. Es scheint, nach dem jahrelang beobachteten sterilen Zustande dieser Species zu schliessen, eine Vermehrung nur durch Zoosporen oder Akineten stattzufinden, doch auch für diese Art der Vermehrung fehlt bisher bei den gefundenen Exemplaren jeder Anhaltspunkt.

Oedogonium Link.

3. *Oe. Rothii Pringsh.*
   Unterhalb der Ludwigsbaude an der Chaussee nach Flinsberg, 20. Juli.

4. *Oe. spec.*
   Zellen 13,5 μ breit und 2—4 mal so lang.
   Länge der Oogonien 40 μ, Breite 37 μ.
   Tümpel am Gr. Teiche, 8. Juli.

Chaetophoraceae.

Chroolepideae.

Microthamnion Näg.

5. *M. Kützingianum* Näg.
Schreiberhau: Kleiner Wiesenteich bei der kath. Kirche, 18. Juli; zwischen Hampel- u. Prinz-Heinrichsbaude, 8. Juli; Tümpel links vom Wege von der Wiesen- zur Riesenbaude, 21. Aug.; auch rechts von diesem Wege beim Grenzstein 222; Weisse Wiese, IV. V. VI. X. XV. XVI. XVIII.
In den Proben vom 18. Juli aus Schreiberhau zeigte sich der Inhalt einzelner Endzellen der Exemplare in je 4 Teile geteilt, das erste Stadium der beginnenden Zoosporenbildung.

Chaetophoreae.

Herposteiron (Näg.) Hansg.

6. *H. confervicolum* Näg.
Schreiberhau: Wiesenteich bei der kath. Kirche an Blättern von Glyceria fluitans, 18. Juli.

Chaetophora Schrank.

7. *Ch. cornu damae* (Roth) Ag.
Am Kleinen Teiche, 7. Juli.

Draparnaldia Ag.

8. *D. glomerata* Ag.
var. acuta Ag.
Schreiberhau: Brände, Marienthal 7. Juli; Gerinne am Wege beim Hotel Josephinenhütte 7. Juli; Wasserbehälter auf der Wiese bei der Schlingelbaude, 3. Juli.

Stigeoclonium Kütz.

9. *S. tenue* Kütz.
Im Gr. Zacken an Steinen bei der Gebertbaude, 23. Juli.

Ulothrichaceae.

Binuclearia Wittr.

10. *B. tatrana* Wittr.
Tab. I, Fig. 1 a—f.
Zwischen Hampel- u. Prinz-Heinrichbaude in Moortümpeln, 8. Juli; Weisse Wiese, häufig.

Die Entwickelungsgeschichte von Binuclearia ist noch wenig gekannt, doch gelang es mir, aus Proben von der Weissen Wiese einiges zur Kenntnis derselben beizutragen. Wittrocks Originalabhandlung über Binuclearia (Om Binuclearia, Bihang til Sv. Vet. Akad. Handl. Band 12, Afd. 3, Stockholm 1886) ist mir gegenwärtig nicht zugänglich und ich stütze mich nur auf seine Beschreibung dieser Alge in Wittrock u. Nordstedts: Algae aqua dulcis exsicc. No. 715 und auf Wille in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, Teil I, Chlorophyceen, pag. 84, Fig 50.

An letzterer Stelle wird das Festsitzen der Binuclearia in Frage gestellt, was jedoch nur für ältere Exemplare gilt. Ich sah mehrere junge Exemplare an abgestorbenen Grasblättern mittels einer fussartigen Verdickung des Zellfadens aufsitzen (Fig. 1 a). Dieselben sassen so fest, dass es mir durch Drücken auf das Deckglas oder durch Verschieben desselben nicht möglich war, ein Exemplar von seinem Substrate abzulösen. Ich hebe dies ausdrücklich deshalb hervor, um festzustellen, dass der junge Binuclearia-faden in der That aufgewachsen ist und dass es sich nicht bei der fussartigen Anschwellung des einen Fadenendes um eine anormale Rhizoidbildung (siehe O. Borge: Ueber die Rhizoidbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen, Upsala 1894), sondern um die Bildung einer Fusszelle, um ein Hapter, handelt. Dasselbe war im Gegensatz zu den übrigen Teilen des Fadens schwächer contouriert und schien zu vergallerten, die in dem Hapter enthaltene Zelle zeigte Anzeichen des Verfalles. Hat sich die Fusszelle vollständig aufgelöst, so wird der Faden frei. Solche freischwimmende ältere Fäden fand ich am 18. Juli d. J. am klassischen Standorte der Binuclearia, im Plankton des Csorber-Sees in der Tatra in Ungarn und zwar in ziemlicher Menge. Die Scheitelzelle des jungen Fadens zeigt eine eigentümlich kugelkappenartige Bildung (Fig. 1 b), die ich mir nur so erklären kann, dass ich annehme, dieselbe ist der Ueberrest, und zwar der hintere Teil, der keimenden Zoospore, aus der der junge Faden durch mehrfache, schnell aufeinanderfolgende Zellteilung entstanden und der bei der Teilung der Zellen übriggeblieben, ja vielleicht als Schutzdeckel vorgeschoben worden ist. Zoosporen sind aber bei Binuclearia bisher nicht beobachtet. Dass dieselbe sich durch solche vermehrt, glaube ich bestimmt. Zwar konnte ich die Zoosporen nicht beim Ausschlüpfen aus dem Zoosporangium wahrnehmen, jedoch fand ich in älteren Fäden (Fig. 1 f), bei denen der Zellinhalt fehlt, einen in der Längsachse des Fadens gerichteten mehr oder weniger offenen Spalt in

der Membran, durch welchen die Sporen ausgeschlüpft sein dürften. Ob der gesamte Inhalt des Zoosporangiums nur eine oder mehrere Zoosporen bildet, lasse ich dahingestellt. Bemerkenswert ist auch eine kappenartige Gallertbildung (Fig. 1 c), die in ähnlichen Formen bei Bumilleria Borziana Wille l. c. pag. 83, Fig. 49, vorkommt. Mitunter sind diese Kappen an den Querwänden von sehr complizierter Art und unter Bildung von besonderen Gallertcylindern von dickerer Consistenz so ineinander geschachtelt, dass sie wie 2—4 Glocken übereinander gestülpt sind. Diese Differenzierung der vergallerten Querwände der Zellen lässt sich am besten wahrnehmbar machen, wenn man in Formol fixiertes Material mit einer verdünnten Lösung von Thionin färbt (Fig. 1 d u. e).

Ulothrix Kütz.

11. *U. discifera* Kjellman.
    Weisse Wiese, XIV.

12. *U. subtilis* Kütz.
    var. variabilis (Kütz.) Kirchn.
    Tümpel vom Seitenweg zur Gr. Schneegrube, 24. Juli.
    var. subtilissima (Roth) Hansg.
    Breite bis 5,4 μ.
    Im III. Kochelteiche.

13. *U. tenuis* Kütz.
    Schreiberhau: Brunnentrog im Mitteldorf, 26. Juli.

Rhizoclonium Kütz.

14. *Rh. fontinale* Kütz.
    Im Gr. Zacken bei Josephinenhütte, 30. Juli.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Meyen.

15. *P. tricornutum* Borge.
    var. *alpinum* Schmidle.
    Breite des Coenobiums 42 μ.
    Breite der Zellen des Randes 12—15 μ.
    Derjenigen der Mitte 11 μ.
    Anordnung der Zellen 7 + 1.
    Weisse Wiese, X.

forma punctata nov. form. Tab. I, Fig. 2.

Zellhaut mit feinen, punktförmigen Warzen besetzt, die namentlich am Raude der Zellen deutlich sichtbar sind. Anordnung der Zellen meist zu 4.

Tümpel an der Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

forma evoluta Schmidle.

Tümpel an der Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

Anordnung der Zellen, Form und Lage der Zwischenräume wie bei Schmidle: Alpine Algen, Tab. XIV, Fig. 4.

Protococcaceae.

Characieae.

Ophiocytium Näg.

16. *O. parvulum* (Perty) A. Br.

Tümpel auf dem Wiesenplane westlich von der Schlingelbaude, 13. Juli; Toter Arm der Elbe beim Pudelfall, 14. Juli.

var. bicuspidatum nov. var., Tab. 1. Fig. 3.

Zellen 2,7—5,4 μ. breit, an einem Ende etwas angeschwollen, an beiden Enden mit einem kurzen Stachel versehen, der nur halb so lang ist als der Durchmesser der Zelle.

Mit dem Typus gemeinsam.

Die beobachteten Exemplare bildeten entweder einen halben Ring, eine Spirale mit einem Umgange oder darüber, oder eine Spirale mit mehreren Umgängen.

Characium A. Br.

I. Sect. Subsessiles Rabh.

17. *Ch. obtusum* A. Br.

Tümpel bei der Weisswasserquelle, 14. Juli.

18. *Ch. subulatum* A. Br.

Auf organischem Detritus.

Opferkessel auf dem mittleren der Dreisteine, 9. Juli.

II. Sect. Stipitatae Rabh.

19. *Ch. pyriforme* A. Br.

Auf Bändern von Eunotia diodon.

Weisse Wiese, XIV.

20. *Ch. acutum* A. Br.

Schreiberhau: Landhaus Helenenfels im Teiche, 12. Juli; zwischen Josephinenhütte und Gebertbaude auf Oedogonium, 23. Juli;

Tümpel auf dem Wiesenplane bei der Schlingelbaude auf organischem Detritus, 12. Juli; Weisse Wiese, IX. X.

Am ersteren Standorte fanden sich auch Formen, die 7,6 μ breit und 36—38 μ lang waren, deren Stielchen aber nur 1/4 der Länge der übrigen Zelle betrug. **Tab. I, fig. 4.**

21. *Ch. longipes* Rabh.

Schlingelbaude: Weg zum Kl. Teiche, 3. Juli.

22. **Ch. falcatum nov. spec. Tab. I, fig. 5.**

Zellen lanzettlich, sichelförmig gebogen, in einen langen, hyalinen Stachel auslaufend, der oft nach oben gebogen ist. Stielchen 1/2 bis ebenso lang als die übrige Zelle.

Länge der Zelle mit Stielchen und Stachel 40—50 μ.
„ „ „ ohne „ „ „ 19—28 μ.
Breite der Zelle 3,8—6,5 μ.
Länge des Stachels 10—11 μ.
Länge des Stielchens 13,3—19 μ.
Dicke desselben 1 μ.

An überrieselten Felsen beim Abstiege in die Gr. Schneegrube, 14. Juli.

Pleurococcaceae.

Polyedrium Näg.

23. *P. trigonum* Näg.

var. setigerum (Arch). nob. Tab. I, fig. 6.

Weisse Wiese, VIII. IX. XIV. XV.

Diese von Archer in Grevillea, Vol. I, No. 3, pag. 44—47, 1872 als Tetrapedia setigera bezeichnete Alge stelle ich deshalb zu Polyedrium trigonum Näg., weil der Name Tetrapedia auf eine einfache dreieckige Algenform wenig passt und ausserdem dieselbe viel Ähnlichkeit mit dem genannten Polyedrium besitzt. Die Alge fand sich zwischen typischen Planktonformen der Moortümpel der Weissen Wiese und dürfte durch die langen Stacheln, die als Schwebemittel dienen, ebenfalls zu diesen zu rechnen sein. Bisher ist sie meines Wissens nur in Moorgewässern Englands gefunden worden.*)

Scenedesmus Meyen.

24. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.

Schreiberhau: Teiche beim Landhaus Helenenfels, 26. Juli.

25. *S. Hystrix* Lagerh.

Am Kleinen Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, X.

---

*) Neuerdings fand ich diese Alge auch im Plankton des Postigelligot-Teiches bei Tillowitz in Ober-Schlesien.

26. *S. obliquus* (Turp.) Kütz.
Schreiberhau: Teiche beim Landhaus Helenenfels, 26. Juli; Weisse Wiese, XIV.

var. dimorphus (Turp.) Rabh.
Tümpel auf dem Wiesenplane, westlich von der Schlingelbaude, 13. Juli; toter Arm der Elbe beim Pudelfall, 14. Juli; Weisse Wiese, X. XV.

27. *S. costatus* Schmidle.
a. typicus.
Coenobium 4 zellig (genau so wie bei Schmidle: Alpine Algen, Tab. XIV, fig. 5), 40 μ lang und 35 μ breit. Einzelne Zellen 9—10,5 μ breit. Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

var. sudeticus Lemmermann.
Weisse Wiese, X.
Zum typischen Scenedesmus costatus Schmidle gehören auch die Exemplare, die ich in: Algenflora der Hochgebirgsregion des Riesengebirges, pag. 46, als Sc. denticulatus Lagerh. forma Wild. bezeichnet habe.

Selenastrum Reinsch.

28. *S. acuminatum* Lagerh.
Schreiberhau: Teiche beim Landhaus Helenenfels, 26. Juli.

Rhaphidium Kütz.

29. *Rh. polymorphum* Fresen.
Schreiberhau: Teiche am Landhaus Helenenfels, 26. Juli; zwischen Josephinenhütte und Gebertbaude, 23. Juli; Weisse Wiese, X.

Kirchneriella Schmidle.

30. *K. lunata* Schmidle.
Schreiberhau: Oberster Teich am Landhaus Helenenfels, an abgestorbenen Pflanzen, 26. Juli.

Oocystis Näg.

31. *O. solitaria* Wittr.
forma major Wille.
Weisse Wiese, II. V. X.
In der Probe von No. X fand ich auch Exemplare, die 8 oder 16 zellig waren.

32. *O. Novae Semljae* Wille.
Weisse Wiese, X.

33. *O. apiculata* West.
Scottish Freshw. Alg. pag. 9, fig. 7 and 8.
Durchmesser der Zellfamilie 35 μ.
Länge der Zellen 16—19 μ.
Breite 6,7—8 μ.
Weisse Wiese, II. IX.

Gloeocystis Näg.

34. *G. vesiculosa* Näg.
var. alpina Schmidle.
Durchmesser der Zellfamilie 26,6 μ.
Länge der Zellen 9 μ.
Breite 7,6 μ.
Weisse Wiese, IX. X. XIV.

Stichococcus Näg.

35. *S. bacillaris* Näg.
An Felsen beim Abstiege in die Gr. Schneegrube, 14. Juli.

Trochiscia Kütz.

36. *T. Gutwinskii* Schmidle.
Durchmesser der Zelle 29 μ.
Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli; Weisse Wiese, XV. XVI.

Tetrasporaceae.

Dictyosphaerium Näg.

37. *D. pulchellum* Wood.
Bei der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude 20. Juli; zwischen Josephinenhütte und der Gebertbaude, 23. Juli.

Tetraspora Link.

38. *T. gelatinosa* (Vauch.) Desv.
Zellen 5,4—9 μ dick.
Schreiberhau: Marienthal, 25. Juli.

39. *T. cylindrica* (Wahlenb.) Ag.
In den Kochelteichen, 14. Juli.

Palmodactylon Näg.

40. *P. varium* Näg.
Weisse Wiese, IV. XVI.

III. Phytomastigophorae.

Dinoflagellatae.

Peridiniaceae.

Glenodinium Ehrb.

41. *G. spec.*

Länge der Zellen 27 μ, Breite 17 μ, im allgemeinen dem G. neglectum ähnlich, aber kleiner und schmaler, so dass es mehr ellipsoidisch aussieht.

Weisse Wiese, X. XII. XVIII.

Peridinium Ehrb.

42. *P. tabulatum* Clap. & Lachm.

Häufig in Moortümpeln der Weissen Wiese, III. X. XIII. auch in einer kleineren Form (30 μ lang und 27 μ breit) ebendaselbst, IV. V. VI.

Flagellatae.

Chloropeltaceae.

Phacus Nitzsch.

43. *Ph. caudata* Hübn.

Euglenaceenfl. v. Stralsund, pag 5, fig. 5.
Länge der Zelle 40,5 μ.
Breite 13,5 μ.
Länge des Stachels 10,8 μ.
Tümpel neben der Lomnitz an der Ziegenbrücke, 9. Juli.

Euglenaceae.

Trachelomonas Ehrb.

44. *T. volvocina* Ehrb.

Tümpel unterhalb der Schlingelbaude, 3. Juli; auch am Wege von da nach der Ziegenbrücke reichlich, 5. Juli; Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

var. rugulosa (Stein) Klebs.
Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

45. *T. cylindrica* (Ehrb.) Stein.

Weisse Wiese, XIV.

Wegen der deutlichen, wenn auch geringen, Convexität ihrer Seiten erscheinen die Exemplare von der Weissen Wiese schmal ellipsoidisch. Der Halskragen bildet nur eine ringförmige Verdickung der Panzerhülle, welche gelblich braun und glatt ist. Länge der Zellen 20—22,8 μ, Breite 11—13 μ.

46. *T. hispida* Stein.
Tümpel auf dem Wiesenplane westlich der Schlingelbaude 13. Juli; Tümpel an dem Wege von der Schlingelbaude nach der Ziegenbrücke, 5. Juli; im Opferkessel auf dem mittleren der Dreisteine, 9. Juli; am Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XII.

Colacium Ehrb.

47. *C. vesiculosum* Ehrb.
Weisse Wiese, XVIII.

Euglena Ehrb.

48. *E. viridis* Ehrb.
var. olivacea Hübn.
Weisse Wiese, IV.

49. *E. spirogyra* Ehrb.
Tümpel bei der Schneegrubenbaude, 30. Juli.

Dinobryaceae.

Dinobryon Ehrb.

50. *D. sertularia* Ehrb.
Schreiberhau: Teich beim Landhause Helenenfels, 26. Juli; in Moortümpeln der Weissen Wiese häufig, namentlich in IX. u. X.

IV. Conjugatae.

Zygnemaceae.

Mougeotia (Ag.) Wittr.

51. *M. nummuloides* Hass.
Zellen 10—11 μ breit und 4—9 mal so lang. Durchmesser der Zygospore 19 μ.
Tümpel am Wege von der Schlingelbaude zum Gr. Teiche, 6. Juli.

52. *M. quadrata* (Hass.) Wittr.
Weisse Wiese, XIII.

Desmidiaceae.

a. Filiformes.

Gonatozygon De By.

53. *G. Ralfsii* De By.
Zellen in der Mitte 10—13 μ breit, 20—40 mal so lang.
Zellen an den Enden 13—15 μ breit.

Weisse Wiese, IX. XII. XIII. XIV., reichlich und fast rein.

De Bary erwähnt zwar (Conjugatenstudien pag. 28 und 77), dass bei G. Ralfsii die Enden der Zellen erweitert sind, an der Abbildung dieser Species auf Tab. 4, fig. 26 und 27 ist aber nichts davon zu sehen, sondern die Seiten gehen gleichmässig von einem Ende zu dem andern parallel. Da ich zweifelte, ob das G. Ralfsii vom obigen Standorte mit dem De Bary'schen Typus übereinstimmte, hatte Herr Prof. Dr. Otto Nordstedt in Lund (Schweden) auf meine Anfrage die Güte, mir mitzuteilen, dass das Gonatozygon von der Weissen Wiese dem De Bary'schen Typus vollständig entspricht und nur die Zeichnung von De Bary nicht stimmt, ich gebe deshalb eine solche nach den von mir beobachteten Formen, **Tab. I, fig. 7. a. b.** Die Zellen fanden sich stets einzeln, nie zu Fäden verbunden.

54. *G. Brébissonii* De By.

var. gallicum Schröd.

Algenfl. d. Versuchsteiche. V. Bericht der Plöner Station pag. 51, 1897.

Länge der Zelle 119 μ.

Breite 5,4 μ.

Im Kleinen Teiche, 7. Juli.

Hyalotheca Ehrb.

55. *H. dissiliens* Bréb.

var. bi-et tridentula Nordst.

Tümpel an der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude, 20. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Weisse Wiese, XV.

var. tatrica Racib.

De. nonnull. Desmid. pag. 64, Tab. 14, fig. 5.

forma distincte punctata (mit weiter Gallertscheide).

In den höheren Teilen des Riesengebirges häufig und mitunter ganz rein.

Tümpel an der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude, 20. Juli; Tümpel am Wege bei der Kl. Teichbrücke, 4. Juli; zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; (hier mit zahlreichen Zygosporen in verschiedenen Entwicklungsstadien), Weisse Wiese, VIII. IX. X. XV.

Die von Hansgirg, Prod. I, pag. 169, als H. dubia Kütz. var. subconstricta nob. bezeichneten Formen aus dem Riesengebirge sind wahrscheinlich auch zu H. dissiliens var. tatrica Racib. zu ziehen.

56. *H. mucosa* (Mert.) Ehrb.

Tümpel am Wege von Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 23. Juli; Tümpel an der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude, 20. Juli.

Gymnozyga Ehrb.

57. *G. Brébissonii* (Kütz.) Wille.

Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

var. trigona nov. var. Tab. I, fig. 8.

Scheitelansicht rundlich-dreieckig, mit 3 papillenartigen Erhabenheiten.

Breite der Zelle in Scheitelansicht 25—37 μ.

Weisse Wiese, VII. und XII.

Sphaerozosma Corda.

58. *S. pulchellum* (Archer) Rabh.

Tümpel an der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude, 20. Juli.

59. *S. excavatum* Ralfs.

var. granulatum Rabh.

Weisse Wiese, X.

b. Integrae.

Spirotaenia Bréb.

60. *S. condensata* Bréb.

Länge der Zellen 122 μ.

Breite 21 μ.

Schreiberhau: Oberster Teich beim Landhause Helenenfels, 26. Juli; Josephinenhütte mehrfach; zwischen Schneegruben- und und Elbfallbaude, 14. Juli.

61. *S. closteridia* (Bréb.) Rabh.

var. elongata Hansg.

Tümpel am Wege von Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 23. Juli.

62. *S. minuta* Thur.

var. minutissima Thur.

Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

Mesotaenium Näg.

63. *M. Braunii* De By.

Feuchtes Moos auf Steinen bei der Schlingelbaude, 3. Juli.

Cylindrocystis Menegh.

64. *C. Brébissonii* Menegh.
var. turgida Schmidle.
In den höheren Teilen des Gebirges, namentlich auf der Weissen Wiese häufig, I. IX. X. XVI.

65. *C. Jenneri* Ralfs.
Wie voriger.

Penium Bréb.

66. *P. digitus* (Ehrb.) Bréb.
var. montanum Lemmermann.
Bei der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; Weisse Wiese, II. III. IV. XV. XVII.

67. *P. Libellula* (Focke) Nordst.
var. minor Nordst.
Länge der Zellen 112—146 μ.
Breite 24—35 μ.
Weisse Wiese, X. XV.

68. *P. Navicula* Bréb.
var. apicibus rotundato-truncatis Wille.
Tümpel westlich von der Schlingelbaude, 3. Juli; im Gr. Teiche, 8. Juli; Weisse Wiese, XV.

69. *P. polymorphum* Lund.
Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; Weisse Wiese, IV. XV,

70. *P. exiguum* West.
var. Lewisii (Turn.) West.
Länge der Zellen 35—89 μ.
Breite 8—13 μ.
Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli, zahlreich; Weisse Wiese häufig, XIV.

71. *P. margaritaceum* (Ehrb.) Bréb.
var. punctatum Ralfs.
Länge der Zellen 124—176 μ.
Breite 22—24 μ.
Tümpel an dem Richterwege nach dem Kl. Teiche, 10. Juli; Tümpel am Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XIV.

72. *P. spirostriolatum* Barker.
Borge, Chlorophyc. Norsk. Finmark., pag. 15, Tab. 1, fig. 13.
Länge der Zelle 189 μ.
Breite 19 μ.
Weisse Wiese, III. IV.

Closterium Nitzsch.

73. *C. obtusum* Bréb.

Schreiberhau: Graben am Agnetendorfer Sandwege, 10. Juli; im Gr. Zacken bei der Gebertbaude, 23. Juli; Tümpel am Richterwege, 10. Juli; bei den Dreisteinen, 9. Juli; am Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XIV.

Die Formen aus der Umgebung des Kl. Teiches zeigten Enden, die nicht leicht zugerandet sondern fast gradlinig mit stumpfen Ecken abgestutzt waren.

74. *C. acerosum* Ehrb.

Breite der Zellen 19—29 μ.

Tümpel auf dem Wiesenplane bei der Schlingelbaude, 13. Juli.

75. *C. Dianae* Ehrb.

forma minor Wille.

Breite der Zellen 13,5 μ.

Tümpel am Wege von der Schlingelbaude nach der Ziegenbrücke, 5. Juli.

76. *C. Jenneri* Ralfs.

Breite der Zellen 13,5—16,2 μ.

Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; am Kl. Teiche, 7. Juli.

77. *C. striolatum* Ehrb.

Einzelne Exemplare im Zackerle, 14. Juli; Tümpel auf dem Wiesenplane westlich der Schlingelbaude, 13. Juli.

78. *C. intermedium* Ralfs.

Im Zackerle vereinzelt, 14. Juli.

79. *C. didymotocum* Corda.

Länge der Zellen 190—234 μ.

Breite 14—29 μ.

Tümpel am Wege von der Schlingelbaude nach der Ziegenbrücke, 5. Juli; Tümpel am Richterwege, 10. Juli; im Gr. Teiche, 8. Juli; Weisse Wiese, VIII. XII. XV.

80. *C. angustatum* Kütz.

var. subrectum Schmidle.

Länge der Zellen 245—300 μ.

Breite 19 μ.

Weisse Wiese, XI.

Die Exemplare stimmen mit der var. subrectum im Habitus und in der Breite überein, sind aber kürzer und nur unwesentlich gekrümmt; teilweise ist die Membran in Kurven gestreift. (Siehe

darüber auch Heimerl: Alpine Desm., pag. 6 (692), ebenso auch Turner in Leeds Nat. Club transact. 1. pag. 10, tab. 1, fig. 17).

81. *C. rostratum* Ehrb.
Länge der Zellen 243—400 μ.
Breite 27—32 μ.
Breite der Enden 5,4 μ.
Einzelne Exemplare im Zackerle, 14. Juli; Tümpel am Richterwege, 10. Juli; Weg von der Schlingelbaude an der Ziegenbrücke (mit Zygosporen), 5. Juli; Weisse Wiese, XI. XIV.

82. *C. pseudospirotaenium* Lemmermann.
typisch und beide Varietäten.
Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

c. Constrictae.

Dysphinctium Näg.

83. *D. Cucurbita* (Bréb.) Reinsch.
var. attenuatum Schmidle.
Im Gr. Teiche, 8. Juli.

84. *D. palangula* (Bréb.) Hansg.
var. Debaryi Rabh.
Tümpel an der Kl. Teichbrücke, 4. Juli.

85. *D. parvulum* (Bréb.) Schmidle.
var. undulatum Schmidle.
Länge der Zellen 24 μ.
Breite 13 μ.
Weisse Wiese, XIV.

86. *D. anceps* Lund.
var. minimum Gutw.
Länge der Zellen 16 μ.
Breite 8 μ.
Breite am Isthmus 5,4 μ.
Tümpel westlich von der Schlingelbaude, 3. Juli.

Pleurotaenium Näg.

87. *P. Ehrenbergii* (Ralfs) Delponte.
Breite der Zellen 19—20 μ.
Tümpel neben der Lomnitz an der Ziegenbrücke, 9. Juli; mehrfach im Plankton des Kleinen Teiches (Oberflächenfang), 4. Juli.

Tetmemorus Ralfs.

88. *T. granulatus* (Bréb.) Ralfs.
var. basichondra Schmidle.
Tümpel unterhalb der Schlingelbaude, 3. Juli; Sumpf am Richterwege, 7. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; bei der Kl. Teichbaude, 4. Juli; Südwand des Gr. Teiches 10. Juli; Weisse Wiese, VIII. IX.

Von letzterem Standorte beobachtete ich Exemplare, die hinsichtlich ihrer Masse mit der Angabe Schmidles nicht übereinstimmen, ihre Länge betrug ca. 218 μ und ihre Breite 42 μ. In den höheren Teilen des Gebirges dürfte die Varietät basichondra die typische Form von T. granulatus ersetzen. Auch Exemplare von der Elbwiese (Kirchn. Algenfl. von Schlesien, pag. 145) gehörten, wie ich mich überzeugen konnte, zu der genannten Var.

89. *T. Brébissonii* (Menegh.) Ralfs.
Weisse Wiese, XV. XVI.

90. *T. laevis* (Kütz.) Ralfs.
Länge der Zellen 73 μ.
Breite 21 μ.
Wiesenplan westlich der Schlingelbaude, 13. Juli; Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Tümpel am Katzenschloss, 10. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 8. Juli; am Kleinen Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XV.

d. Jncisae.

Cosmarium Corda.

91. *C. quadratum* Ralfs.
Tümpel beim Katzenschloss, 10. Juli; Südwand des Grossen Teiches, 10. Juli.

92. *C. nitidulum* De Not.
Weisse Wiese, IV.

93. *C. Hammeri* Reinsch.
var. rotundatum Borge.
Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Südwand des Grossen Teiches, 10. Juli.

Die gefundenen Exemplare stimmen mit der Borge'schen Varietät im Aussehen und den Grössenverhältnissen überein, sind jedoch am Scheitel und an den Seiten schwach convex.

94. *C. Meneghini* Bréb.
var. Anderssonii Schröd.
Weisse Wiese, V.

95. *C. gotlandicum* Wittr.
var. minus Wille.
Länge der Zellen 30 μ.
Breite 24,3 μ.
Weisse Wiese, III.

96. *C. impressulum* Elf.
Länge der Zellen 24 μ.
Breite 18 μ.
Am Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XV. XVI.
Steht der Var. integrata Heimerl nahe, ist aber deutlich gekerbt.

97. *C. concinnum* Rabh.
Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; im Gr. Teiche, 8. Juli; Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

98. *C. globosum* Bulnh.
forma brevior Nordst.
Länge der Zellen 15 μ.
Breite 11 μ.
Dicke 10 μ.
Am Kl. Teiche, 7. Juli; im III. Kochelteiche.

99. *C. depressum* (Näg.) Lund.
forma: Tab. I, fig. 9.
Länge und Breite der Zellen 27—29 μ.
Breite am Isthmus 9 μ.
Bach am Pürschwege von der Schlingelbaude nach der Lomnitz, 3. Juli; Tümpel westlich von der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli.
Über diese Form siehe auch Schmidle: Beiträge zur Flora des Schwarzwaldes und der Rheinebene. VI. in Hedwigia 1897, pag. 22, tab. II, fig. 12, die in ihren Dimensionen aber kleiner ist, nämlich 19 μ.

100. *C. tinctum* Ralfs.
Tümpel am Richterwege, 10. Juli.

101. *C. Nymannianum* Grun.
forma brevior Wille.
Tümpel an den Dreisteinen, 9. Juli; Weisse Wiese, III.

102. *C. pachydermum* Lund.
forma minor Borge.
Austral. Süsswasserchlorophyceen, pag. 22.
Länge der Zellen 70 μ.
Breite 59 μ.
Breite am Isthmus 22 μ.
Im Kl. Teiche, 7. Juli; im Gr. Teiche 8. Juli.

103. *C. plicatum* Reinsch.
var. hibernicum West.
Freshwater Algae of West Ireland, pag. 142, tab. XXIV, fig. 9.
Länge der Zellen 88 μ.
Breite 48 μ.
Breite am Isthmus 21 μ.
Tümpel auf dem Wiesenplane westlich der Schlingelbaude, 3. Juli.

104. *C. Ralfsii* Bréb.
Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli.
var. montanum Racib.
Sumpf am Richterwege, 7. Juli.

105. *C. taxichondrum* Lund.
var. Haynaldii (Scharschm.) Racib.
Tümpel auf dem Wiesenplane bei der Schlingelbaude, 3. Juli.

106. *C. sublobatum* Arch.
var. minutum Gutw.
Im III. Kochelteiche

107. *C. difficile* Lütkemüller.
var. sublaeve Lütkemüller.
Länge der Zellen 36 μ.
Breite 24 μ.
Im Gr. Teiche, 8. Juli; Weisse Wiese, X.

108. *C. subochthodes* Schmidle.
Hedwigia 1896, pag. 75, tab. I, fig. 26 a.
Länge der Zellen 91,8 μ.
Breite 75,6 μ.
Breite am Isthmus 24,3 μ.
Dicke der Zellen 37,8 μ.
Tümpel oberhalb Leisers Gasthof in Brückenberg, 11. Juli; Südwand des Grossen Teiches, 10. Juli.

Unter den typischen Exemplaren, die meist der fig. 26 a bei Schmidle l. c. glichen, sah ich auch solche, die bedeutend mehr

Warzen auf der Vorder- und Scheitelansicht trugen (siehe meine **Fig. 11, auf Tab. I.**). Die Mitte der Vorderansicht, sowie auch der Scheitel sind dagegen auch bei diesen Formen frei von Warzen und deutlich, aber unregelmässig punktiert.

109. *C. nasutum* Nordst.
var. euastriforme Schmidle.
forma: Tab. I, fig. 10.
Länge der Zellen 32–37 μ.
Breite 29–32 μ.
Im Grossen Teiche, 10. Juli; Weisse Wiese, XIII. XIV.

Abgesehen von der Grösse unterscheidet sich diese Form durch eigenartige Anordnung der drei grösseren, vier kleineren Warzen auf der Mitte der Zellhälften in der Vorderansicht von der von Schmidle gegebenen Abbildung.

Xanthidium Ehrb.

110. *X. armatum* (Bréb.) Rabh.
var. intermedium nov. var.
Tab. II, fig. 1.

Länge	der	Zelle	mit	Stacheln	135 μ.
Breite	„	„	„	„	91 μ.
Länge	„	„	ohne	„	119 μ.
Breite	„	„	„	„	65 μ.
Dicke	„	„	mit	„	63 μ.
„	„	„	ohne	„	59 μ.

Weisse Wiese, XI. XV.

Diese Var. bildet gleichsam ein Mittelglied zwischen dem Typus *X.* armatum (Bréb.) Ralfs., Brit. Desm. pag. 112, tab. 18, und der Varietät supernumerarium Schmidle: Alpine Algen, pag. 15, tab. XV, fig. 8, denn sie stimmt mit dem Typus hinsichtlich der 3–4 teiligen Stacheln überein und mit der genannten Varietät hinsichtlich der Zahl und Anordnung derselben.

111. *X. aculeatum* Ehrb.
Tümpel am Wege bei der Kl. Teichbrücke, 4. Juli.

112. *X. antilopaeum* (Bréb.) Kütz.
var. fasciculoides Lütkemüller.
Weisse Wiese, VII.

Arthrodesmus Ehrb.

113. *A. Incus* Hass.
var. isthmosa Heimerl.

Tümpel am Pürschwege von der Schlingelbaude nach der Lomnitz, 3. Juli; zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; im Gr. Teiche, 8. Juli; Weisse Wiese, IV. V. VIII. IX.

114. *A. hexagonus* Boldt.

An der Chaussee nach Flinsberg unterhalb der Ludwigsbaude, 20 Juli; Weisse Wiese, V. XVI.

115. *A. glaucescens* Wittr.

Tümpel auf dem Wiesenplane bei der Schlingelbaude, 12. Juli.

Euastrum (Ehrb.) Ralfs.

116. *Eu. insigne* Hass.

var. elegans Schmidle.

forma.

Länge der Zellen 142 μ.

Breite 76 μ.

Breite des Isthmus 19 μ.

Breite des Scheitels 38 μ.

Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; Sumpf am Richterwege, 7. Juli; Weisse Wiese, X.

Eu. insigne ist im Riesengebirge sehr variabel. Obige Form ist an den Basal- und Scheitellappen deutlich gezähnelt, die die Mitteleinschnürung nach aussen sehr erweitert, die Ausbiegung an den Seiten unten jedoch nicht so stark wie bei Schmidle l. c. Die von mir beobachtete Formen bilden Übergangsglieder zur Var. montanum Racib., die an denselben Standorten gefunden wurde, ebenso wie die allerdings spärlicher vorkommende Var. simplex Racib.

117. *Eu. didelta* (Turp.) Ralfs.

var. scrobiculata Nordst.

Tümpel unterhalb der Schlingelbaude, 3. Juli; Sumpf am Richterwege, 7. Juli; Weisse Wiese, V. XV.

118. *Eu. humerosum* Ralfs.

var. subintermedium nov. var. Tab. II, fig. 2.

In jeder Halbzelle drei Tumore an der Basis und zwei in der Mitte, über dem mittelsten Tumor ein Scrobiculum. Scheitelansicht spitz elliptisch, auf jeder Seite mit 7 Erhebungen. Scheitellappen länglich-nierenförmig.

Länge der Zelle 90 μ.

Breite 43 μ.

Breite am Isthmus 13 μ.

Breite am Scheitel 20 μ.

Dicke der Zellen 26 μ.

Tümpel zwischen der Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Weisse Wiese, XVIII.

Die var. subintermedium nov. var. steht der var. intermedium Racib. am nächsten; unterscheidet sich aber von derselben dadurch, dass ihr die beiden Tumore an dem Scheitellappen fehlen und dass sie ein Scrobiculum besitzt, auch ist ihre Breite bedeutender als bei der var. intermedium.

forma triquetra nov. form. Tab. II, fig. 3.

Scheitelansicht dreieckig, mit convexen Seiten.

Länge der Zellen 79 μ.

Breite 39 μ.

Vereinzelt unter dem Typus.

119. *E. oblongum* (Grev.) Ralfs.

Schreiberhau: Teiche am Landhaus Helenenfels, 26. Juli; Tümpel bei der Kl. Teichbrücke, 4. Juli; zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Weisse Wiese, XVIII.

120. *E. ansatum* (Ehrb.) Ralfs.

Unterhalb der Ludwigsbaude an der Chaussee nach Flinsberg, 20. Juli.

121. *E. Borgei* Schmidle.

Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

122. *E. elegans* (Bréb.) Kütz.

var. speciosum Boldt.

Kleiner Teich, 7. Juli; Weisse Wiese, XIII.

Hierher gehört auch das Euastrum, welches ich in meiner Abhandlung: Die Algen der Hochgebirgsregion des Riesengebirges,*) pag. 55, als var. latum nob bezeichnet habe, sowie die an den andern dort angegebenen Standorten gefundenen Exemplare von Eu. elegans Kütz.

var. bidentatum Näg.

Weisse Wiese, XIV.

123. *Eu. denticulatum* (Kirchn.) Gay.

Im Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, XV.

124. *E. binale* (Turp.) Ralfs.

Tümpel unterhalb der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli.

---

*) Schlesische Ges. f. vaterl. Cultur. Zool.-bot. Sekt. 7. Nov. 1895.

Micrasterias (Ag.) Menegh.

125. *M. Jenneri* Ralfs.

var. Lundellii nov. var.

Lundell, Desm. Suec. pag. 11 et 97, tab. 1, fig. 1.

Tümpel bei den Dreisteinen, häufig, 9. Juli.

Auch die von Schröter (Neue Beiträge zur Algenkunde Schlesiens, pag. 185,*) angeführte Form stimmt mit der Lundell'schen Abbildung sehr genau überein, wie aus Zeichnungen Schröters hervorgeht, die im hies. Pflanzenphysiologischen Institute aufbewahrt werden. Der Fundort der von Lemmermann untersuchten Exemplare von M. Jenneri (Zur Algenflora des Riesengebirges**): vom „Tümpel auf dem Wege von der Hasenbaude zu den Dreisteinen," dürfte sich mit obigem Fundorte decken, so dass alle im Riesengebirge gefundenen Exemplare der var. Lundellii nov. var. angehören.

126. *M. rotata* (Grev) Ralfs.

Weisse Wiese, selten, 1 Exemplar gesehen, XII.

127. *M. denticulata* (Bréb.) Ralfs.

var. notata Nordst.

Schreiberhau: Teiche am Landhaus Helenenfels im Plankton reichlich, 7. Juli; Tümpel am Wege von der Schlingelbaude zur Ziegenbrücke, 5. Juli; Weisse Wiese, XI.

128. *M. papillifera* (Kütz.) Ralfs.

Formen mit und ohne Papillen auf den Segmenten letzter Ordnung.

Länge der Zellen 135 μ.

Breite 116 μ.

Zwischen Josephinenhütte und Gebertbaude, 23. Juli; der Weisse Wiese, XVII. XVIII.

Staurastrum Meyen.

129. *S. dejectum* Bréb.

var. sudeticum Kirchn.

Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Weisse Wiese, VIII.

10. *S. brevispina* Bréb.

forma minor Rabh.

Boldt: Sibir. Chlorophyc., pag. 113, tab. 5, fig. 30.

Breite 30 μ.

---

*) Schlesische Ges. f. vaterl. Cultur. Bot. Sekt. 1883, pag. 185.

**) IV. Forschungsbericht der Plöner Station 1896, pag. 126.

var. inerme Wille.
Ferskvandsalg. fra Novaja Semlja, pag. 52, tab. XIII, fig. 62.
Sumpf bei der Schlingelbaude, 3. Juli.

131. **S. Zachariasi nov. spec.**
forma bi-, tri- et tetragona. Tab. II, fig. 4.

Zellen in der Vorderansicht ebenso lang wie breit. Mitteleinschnürung nach aussen bedeutend erweitert, innen abgerundet; Zellhälften unregelmässig breit elliptisch; Seiten wenig, der Scheitel dagegen hoch convex, Ecken spitz zugerundet mit einem kurzen nach aussen stehenden Stachel besetzt; Seitenansicht oblong, in der Mitte leicht eingezogen; Scheitelansicht meist 3, selten 2 oder 4 eckig; Zygospore unbekannt.

Länge der Zelle 16 μ.
Breite 16 μ.
Breite am Isthmus 8 μ.
Dicke der Zellen 9—13 μ.

Im Opferkessel auf dem mittleren der Dreisteine sehr zahlreich und rein vorkommend und das Wasser grünlich färbend, 9. Juli.

S. Zachariasi steht dem in Brasilien entdeckten Arthrodesmus (Staurastrum) psilosporus Nordst. et Löfgr. (in Wittr. und Nordst: Algae aquae dulcis exsicc. No. 558) am nächsten, ebenso auch dem Staurastrum pterosporum Lund. Von ersterem unterscheidet es sich dadurch, dass die Zellen in der Vorderansicht ebenso lang wie breit, die Seiten und der Scheitel convex sind, die Mitteleinschnürung innen abgerundet ist. In der Seitenansicht sind die Zellen viel kürzer und gedrungener und erscheinen deshalb breiter. Von Staurastrum pterosporum Lund. unterscheidet es sich durch die unregelmässig elliptischen Zellen, die leichte Convexität der Seiten und die bedeutende des Scheitels, ebenso durch die breiten und kurzen Stacheln.

Durch Färbung mit einer verdünnten Methylenblaulösung, liess sich an dem in Formalin fixierten Materiale eine deutliche Gallerthülle um die Membranen sichtbar machen, Allerdings gelang es mir nicht, eine Differenzierung derselben in Gallertprismen*) wahrzunehmen, jedoch sah ich die stärker tingirbaren Porenknöpfchen bis an die äusserste Grenze der Gallerthülle heranreichen. Ausserdem tritt eine auf der Vorderansicht der Zellen in

*) Hauptfleisch: Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Greifswald 1888. Staurastrum, pag. 37.

3—4 Linien angeordnete Punktierung der Membran hervor, während am Isthmus eine breite Zone frei bleibt; auf der Scheitelansicht ist diese Punktierung unregelmässig (fig. a[1]. und d[1]. meiner Tafel II.)

Im Hinblicke auf die langjährigen Verdienste, die sich Herr Dr. Otto Zacharias um die Erforschung der Fauna und Flora des Riesengebirges erworben hat, habe ich mir gestattet, das von ihm gefundene Staurastrum nach ihm zu benennen. Diese Desmidiacee habe ich deshalb zu Staurastrum und nicht zu Arthrodesmus gestellt, weil die dreieckige Form in dem mir vorliegenden Materiale die weitaus vorwiegende ist. Exemplare davon werden in Hauck und Richters Phykotheka universalis ausgegeben werden.

132. *S. senarium* (Ehrb.) Ralfs.
var. alpinum Racib.

forma: Tab. II, fig. 6.

Länge und Breite der Zellen 35—38 μ.

Am Kl. Teiche, 7. Juli; Weisse Wiese, VII. VIII. XVII.

Die gefundenen Exemplare variieren mehrfach in Bezug auf ihre Stacheln und Fortsätze. Es fanden sich Formen, die auf einer Zellhälfte nur Stacheln, auf der andern nur Fortsätze, oder auf der einen Stacheln und auf der andern Stacheln und Fortsätze trugen. Die Basis der Seiten der Zellhälften in der Vorderansicht ist zumeist ohne Stacheln, doch sah ich auch Exemplare, die auf der Mitte der Basis der Halbzellen einen Stachel trugen.

133. *S. sparsi-aculeatum* Schmidle.

forma: Tab. II, fig. 5.

Tümpel unterhalb der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli.

Die von mir beobachteten Formen zeigten in der Vorderansicht an den Ecken der Zellhälften, wie bei Schmidle: Alpine Algen, pag. 31, tab. XVI, fig. 20, nicht 2, sondern 3 Stacheln.

134. *S. pileatum* Delp.
Länge der Zellen 27 μ.
Breite 31 μ.
Breite am Isthmus 10 μ.
Im Kl. Teiche, 7. Juli.

135. *S. inconspicuum* Nordst.
Weisse Wiese, XV.

136. *S. punctulatum* Bréb.
Kiesiger Grund des Zackens bei der Gebertbaude, 23. Juli.
var. Kjellmani Wille.

Um die Schlingelbaude mehrfach, 3—5. Juli; Südwand des Gr. Teiches, 10. Juli.

137. *S. muricatum* Bréb.
Zwischen-Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

138. *S. hirsutum* Bréb.
Tümpel westlich von der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel bei den Dreisteinen, 8. Juli.

139. *S. alternans* Ralfs.
var. coronatum Schmidle.
Länge der Zellen 30 μ.
Breite 22 μ.
Breite am Isthmus 10,8 μ.
Tümpel bei den Dreisteinen, 9. Juli; im Gr. Teiche, 8. Juli.

140. *S. brachiatum* Ralfs.
Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

141. *S. aculeatum* (Ehrb.) Menegh.
Länge und Breite 26—28 μ.
Breite am Isthmus 9 μ.
Weisse Wiese, X.

142. *S. margaritaceum* Ehrb.
var. alpinum Schmidle.
Tümpel auf dem Wiesenplane bei der Schlingelbaude, 3. Juli; Tümpel am Wege vom Donatdenkmal nach der Prinz-Heinrichbaude, 12. Juli.

143. *S. basidentatum* Borge.
var. simplex Borge.
Weisse Wiese, I. II. X

forma pentagona.
Länge der Zellen 27 μ.
Breite 24,3 μ.
Mit der var. simplex mehrfach.

144. *S. polymorphum* Bréb.
forma intermedia Wille.
Länge der Zellen 30—35 μ.
Breite 27—40 μ.
Am Kl. Teiche, 7. Juli
var. obesa Heimerl.
forma tri- et tetragona.
Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.
Die beobachteten Formen tragen 2—4 Stacheln an den Ecken.

V. Schizophyceae.

1. Heterocysteae.

Scytonemaceae.

Stigonema Ag.

145. *S. coralloides*
Kützing, Tab. phyc. II., fig. IV.
Strudelloch in der Lomnitz bei Brückenberg, 11. Juli.

Hapalosiphon Näg.

146. *H. pumilus* (Kütz.) Kirchn.
Tümpel zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli.

Scytonema Ag.

147. *S. myochrous* Ag.
Strudelloch in der Lomnitz bei Brückenberg, 11. Juli.

Rivulariaceae.

Microchaete Thur.

148. *M. tenera* Thur.
Weisse Wiese, XII.

2. Homocysteae.

Hormogeneae.

Oscillatoria Vauch.

149. *O. gracillima* Kütz.
Im III. Kochelteiche reichlich; Tümpel bei der Schneegrubenbaude, 30. Juni; bei den Mädelsteinen, 30. Juni.
150. *O. irrigua* Kütz.
Schreiberhau: Teich am Landhaus Marie Elisabet, 29. Juli; an Steinen im Gr. Zacken in der Nähe der Gebertbaude, 23. Juli.
151. *O. splendida* Grev.
Schreiberhau: Teiche beim Landhaus Helenenfels, 26. Juli; Josephinenhütte mehrfach.
152. *O. tenuis* Ag.
var. limosa (Ag.) Kirchn.
Wiesenteich bei der Kath. Kirche in Schreiberhau, 18. Juli.
153. *O. Schröteri* Hansg.
var. rupestris Hansg.
Länge des Fadens ca. 400 μ.
Breite desselben 10,8 μ.
Strudelloch in der Lomnitz bei Brückenberg, 11. Juli.

Coccogoneae.

Chamaesiphonaceae.

Chamaesiphon A. Br. et Grun.

154. *Ch. confervicola* A. Br.
Länge der Exemplare 27—40 μ.
Breite 4—5,4 μ.
Tümpel neben der Lomnitz an der Ziegenbrücke, 9. Juli.
var. curvatus Nordst.
Strudelloch in der Lomnitz bei Brückenberg, 11. Juli.

155. *Ch. incrustans* Grun.
Im Zackerle auf Chanthransia Hermanni und violacea, 14. Juli.

Oncobyrsa Ag.

156. *O. rivularis* (Kütz.) Menegh.
An Fontinalis am Kochelfalle.

Chroococcaceae.

Glaucocystis Itzigs.

157. *G. Nostochinearum* Itzigs.
Bei der Schlingelbaude, 5. Juli; am Kl. Teiche, 7. Juli.

Synechococcus Näg.

158. *S. major* Schröter.
Breite der Zellen 14—18 μ.
Tümpel am Wege von der Schneegruben- zur Elbfallbaude, 14 Juli.
var. crassior Lagerh.
Breite der Zellen 27 μ.
Zwischen Hampel- und Prinz-Heinrichbaude, 8. Juli; Weisse Wiese, XV. XIV.

159. *S. aeruginosus* Näg.
An feuchten Granitwänden der Zackelklamm zwischen Moos, 9. Juli; an Felsen beim Abstieg in die Gr. Schneegrube, 14. Juli.
An letzterem Standorte waren die Zellen 16,2 μ lang und 10,8 μ breit.

Aphanocapsa Näg.

160. *A. montana* Cram.
An Felsen beim Abstieg in die Gr. Schneegrube, 14. Juli.

Gloeocapsa (Kütz.) Näg.

161. *G. Kützingiana* Näg.
Wie vorige.

162. *G. Magma* (Bréb.) Kütz.
var. pellucida Näg.
Wie vorige.

Chroococcus Näg.

163. *C. helveticus* Näg.
Weisse Wiese, X.

Breslau, Pflanzenphysiologisches Institut, September 1897.

Figurenerklärung.

Sämtliche Figuren sind mit Hülfe des Abbé'schen Zeichenapparates gezeichnet.

Tab. I.

Fig. 1. a—f. *Binuclearia tatrana* Wittr.

a. Junger Faden mit Fuss- und Scheitelzelle $\frac{625}{1}$

b. Scheitelzelle stärker vergrössert $\frac{1200}{1}$

c. d. e. 2 Fäden mit Gallertkappenbildungen, in Formol fixiert und mit einer verdünnten wässerigen Lösung von Thionin gefärbt $\frac{625}{1}$

f. Faden aus dessen Zellen die Zoosporen ausgeschlüpft sind $\frac{625}{1}$

Fig. 2. *Pediastrum tricornutum* Borge.
var. alpinum Schmidle.
forma punctata nov. form. $\frac{625}{1}$

Fig. 3. *Ophiocytium parvulum* (Perty) A. Br.
var. bicuspidatum nov. var. $\frac{625}{1}$

Fig. 4. *Characium acutum* A. Br.
forma. $\frac{450}{1}$

Fig. 5. *Characium falcatum nov. spec.* $\frac{625}{1}$

Fig. 6. *Polyedrium trigonum* Näg.
var. setigerum (Arch.) *nob.* $\frac{800}{1}$

Fig. 7. a. b. *Gonatozygon Ralfsii* De By.
a. Vollständige Zelle $\frac{450}{1}$

b. Das obere, angeschwollene Ende stärker vergrössert $\frac{800}{1}$

Fig. 8. *Gymnozyga Brébissonii* (Kütz.) Wille.
var. trigona nov. var. $\frac{625}{1}$

Fig. 9. *Cosmarium depressum* Lund.
forma. $\frac{625}{1}$

Fig. 10. *Cosmarium nasutum* Nordst.
var. euastriforme Schmidle.
forma. $\frac{450}{1}$

Fig. 11. *Cosmarium subochthodes* Schmidle.
forma. $\frac{625}{1}$

Tab. II.

Fig. 1. *Xanthidium armatum* (Bréb.) Rabh.
var. intermedium nov. var.
a und aá. Vorder-, b. Seiten-, c. Basalansicht. $\frac{625}{1}$

Fig. 2. *Euastrum humerosum* Ralfs.
var. subintermedium nov. var. $\frac{625}{1}$
a. Vorder-, b. Scheitelansicht.

Fig. 3. *Euastrum humerosum* Ralfs.
forma triquetra nov. form. $\frac{450}{1}$
a. Vorder-, b. Scheitelansicht.

Fig. 4. *Staurastrum Zachariasi nov. spec.* $\frac{625}{1}$
a. Vorder-, b. Seiten-, c. Scheitelansicht der forma bi-,

d. der forma tri- und e. der forma *tetragona*; a'. und d'. in Formol fixierte Zellen mit wässeriger, verdünnter Methylenblaulösung gefärbt, die Gallerthülle und die Porenknöpfchen zeigend.

Fig. 5. *Staurastrum sparsi-aculeatum* Schmidle. $\frac{625}{1}$

forma.

Fig. 6. *Staurastrum senarium* (Ehrb.) Ralfs. $\frac{625}{1}$

var. alpinum Racib.

forma.

III.

Bacillariales aus den Hochseen des Riesengebirges.

Von Dr. **Otto Müller** (Berlin).

Aus fünf Hochseen des Riesengebirges, den beiden Koppenteichen und den drei Kochelteichen, empfing ich durch die Güte des Herrn Dr. Otto Zacharias in Plön, Schlammproben vom Grunde, behufs Feststellung der darin vorkommenden Bacillariaceen. Diese Proben waren einesteils 1894 (Koppenteiche), anderenteils 1896 (Kochelteiche), bei Gelegenheit von biologischen Excursionen in das Riesengebirge, von ihm gesammelt worden. J. Brun, der das Material von 1894 bestimmte, hat 1895 eine Liste von 50, in den Koppenteichen lebenden Arten [1]) mitgeteilt; von den sehr unzugänglichen Kochelteichen ist 1896 zum ersten Mal faunistisches und floristisches Material gesammelt und bearbeitet worden. — Der mit einem Schöpfloth heraufgeholte Schlamm wurde seinerzeit nicht fixiert und er enthielt fast nur Individuen, welche bereits vor dem Sammeln abgestorben waren; der Zellinhalt konnte daher nicht in Betracht gezogen werden.

Die Koppenteiche liegen auf dem Nordabhange des Riesengebirges, besitzen eine sehr niedrige Durchschnittstemperatur und bleiben meist bis Mitte Mai mit Eis überdeckt, befinden sich also unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen wie die Hochgebirgsseen der Alpen oder die Seen höherer Breiten.

Der Grosse Koppenteich hat eine Höhenanlage von 1218 m ü. M., eine Flächengrösse von 6,5 ha, seine mittlere Tiefe beträgt 8 m und die Oberflächentemperatur steigt auch während des Hochsommers selten über 12,5° C.

---

1) Plöner Forschungsberichte. Bd. IV., pag. 74.

Der Kleine Koppenteich, etwa 1 Kilometer südöstlich vom Grossen entfernt, liegt 1168 m ü. M., hat eine Flächengrösse von 2,9 ha. und eine mittlere Tiefe von 3 m. Die Temperatur ist nur unerheblich höher, als im Grossen Teiche.[1])

Die drei Kochelteiche liegen 1250 m ü. M. vor der Grossen Schneegrube; dort pflegt der zu Firn sich umwandelnde Schnee bis Mitte Juli liegen zu bleiben und die Teiche werden von der steil aufragenden Grubenwand stark beschattet. Demgemäss sind die Durchschnittstemperaturen noch geringer, als die der Koppenteiche; während deren Temperatur am 30. Juni 9—10° betrug war die Temperatur am gleichen Tage in Teich I 5,8°, Teich II 5,5°, Teich III 7,8°; letzterer, als der flachste, war naturgemäss auch der wärmste. Teich I ist 70—80 m lang, 30—35 m breit, 1—1,5 tief; Teich II ist 40—50 m lang, 30 m breit, 1—1,5 tief; Teich III ist 40 m lang, 17 m breit, 0,1—0,2 m tief; in heissen Sommern soll dieser Teich vollkommen austrocknen.

In den 5 Teichen leben 193 Arten und Varietäten, welche 20 Gattungen angehören; von diesen sind 87 häufig oder nicht selten. Auf die einzelnen Teiche verteilen sich dieselben wie folgt:

Grosser Koppenteich	93,	wovon 44	häufig oder nicht selten
Kleiner Koppenteich	78,	„ 39	„ „ „ „
Kochelteich I	101,	„ 33	„ „ „ „
„ II	76,	„ 32	„ „ „ „
„ III	85,	„ 30	„ „ „ „

Die Verteilung der Arten und Varietäten ist aus Tab. I, diejenige der Gattungen, aus Tab. II ersichtlich.

Die Gattung Navicula ist in allen Teichen am zahlreichsten vertreten, ihr gehören im Grossen Teiche 44 %, Kleinen Teiche 28 %, Kochelteiche I 49 %, Kochelteiche II 38 %, Kochelteiche III 45 % aller Arten und Varietäten an. Von deren zahlreichen Untergattungen bilden die Pinnularien im Grossen Teiche 25 % Kleinen Teich 19 %, Kochelteich I 32 %, Kochelteich II 30 % Kochelteich III 30 % aller Arten. In zweiter Reihe stehen die Neidien, sie ergeben im Grossen Teich 11 %, Kleinen Teich 5 %,

1) Eine genaue Auslothung beider Koppenteiche ist von Dr. Otto Zacharias im Jahre 1895 vorgenommen worden; die Temperaturmessungen wurden bei Gelegenheit der Excursion von 1896 gemacht. Auch die Dimensionen der Kochelteiche gelangten damals zur genaueren Feststellung. Als Kochelteich No. I wurde der zuerst gelegene (Vergl. die Spezialkarten) bezeichnet. d. h. der am weitesten von der Höhlung der Grossen Schneegrube entfernte, No. II bedeutet den mittleren und No. III den dicht vor der Grube befindlichen.

Kochelteich I 10 %, Kochelteich II 8 %, Kochelteich III 2,5 % aller Formen.

Von den Pinnularien ist der Formenkreis von P. viridis im Grossen Teich, Kochelteich I und III mit allen Übergängen entwickelt. Der erste Kochelteich enthält aber ferner eine sehr vollständige Übergangsreihe zu der Sippe der Divergentes, P. Brebissonii, microstauron, divergens und Legumen und ist in dieser Beziehung besonders lehrreich. Die Sippe der Distantes, P. borealis, lata, findet sich in den drei Kochelteichen stark, in den beiden Koppenteichen auffallend schwach entwickelt. — Die Neidien sind reich und mit allen Übergangsformen im Grossen Koppenteiche und im ersten Kochelteiche vertreten; während aber im Grossen Teiche der Formenkreis des Neidium Iridis überwiegt, herrscht im ersten Kochelteiche die Gruppe des Neidium affine vor. Neidium bisulcatum bewohnt alle Teiche mehr oder weniger häufig. — Die Sippe der Capitatae ist in allen Teichen, besonders durch P. subcapitata und P. interrupta mit deren verschiedenen Übergangsformen, vertreten. — Die Sippe der Tabellarieae, P. gibba und P. stauroptera, findet sich in den Koppenteichen häufiger. — Die Sippe Anomoeoneis (A. brachysira, A. exilis) bewohnt ebenfalls vorzugsweise die Koppenteiche.

Nach der Gattung Navicula, weist die Gattung Eunotia die zahlreichsten Arten und Varietäten auf; im Grossen Teiche 20 %, Kleinen Teiche 14 %, Kochelteich I 21 %, Kochelteich II 21 %, Kochelteich III 29 % aller Formen. Die beiden Formenkreise von E. pectinalis und E. praerupta herrschen vor, E. Arcus tritt mehr zurück. Im Grossen und im Kleinen Koppenteich findet sich E. pectinalis mit innern Schalen; die kürzeren Formen von E. pectinalis sind in allen Teichen nicht selten. E. praerupta mit ihren Varietäten ist besonders in den Kochelteichen entwickelt, ungleich weniger in den Koppenteichen. E. gracilis und lunaris kommen in allen Teichen vor, E. paludosa findet sich im Grossen Koppenteich und in Kochelteich III.

Der Arten- und Varietäten-Zahl nach folgen dann die Gattungen Melosira, Gomphonema, Fragilaria, Stauroneis, Surirella, Cymbella, Frustulia, alle anderen sind nur durch wenige oder einzelne Arten vertreten.

Die Melosireen stellen, was die Individuenzahl betrifft, wohl die grösste Menge der in den Teichen lebenden Formen, ausgenommen Kochel III. Beide Koppenteiche, sowie Kochel I und II enthalten sehr zahlreiche Melosireen, aber nur aus dem Formen-

kreise der M. distans. Kochel III dagegen bleibt in dieser Hinsicht auffallend zurück.

Die Fragilarieen sind vorzugsweise in den beiden Koppenteichen heimisch und treten in den Kochelteichen zurück.

Die Stauroneiden sind im Kleinen Koppenteiche, in Kochel I und III häufiger; die seltenere St. parvula findet sich nur in Kochel III, St. Legumen in den beiden Koppenteichen.

Gomphonemeen sind im Kleinen Koppenteich und in Kochel II zahlreicher, während sie im Kochel III fast ganz fehlen.

Die Cymbelleen sind nur schwach vertreten und fehlen, mit Ausnahme von C. microcephala, im Kochel III ganz; in den anderen Teichen ist C. ventricosa in ihren verschiedenen Formen häufig, Cymbella turgida bewohnt den Kleinen Koppenteich.

Die Gattung Surirella ist besonders im Kochel I und II verbreitet. S. biseriata in verschiedenen Formen und S. linearis, mit mannigfachen Übergangsformen, finden sich in grösseren Mengen.

Ceratoneis Arcus kommt im Kleinen Teich, Peronia erinacea im Grossen Teich vor; letztere Art ist im nördlichen Deutschland, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden.

Von hervorragendem Interesse ist das Vorkommen der Stenopterobia anceps in den beiden Koppenteichen. Diese merkwürdige und seltene Art ist bisher nur in Nord-Amerika, fossil im im Puy de Dôme und in Cornwall aufgefunden worden. Über ihre Zugehörigkeit bestehen noch Zweifel.

Sehr auffallend ist das Fehlen mancher Gattungen, welche sonst in unseren Süsswasserteichen zu den gewöhnlichsten Bewohnern zählen. Abgesehen von vereinzelten Arten, fehlt die grosse Gattung Nitzschia; Amphora ist in den Koppenteichen nur mit einer Art vertreten. Von Epithemia sind nur zwei Arten in je 1 Exemplar beobachtet, ebenso Achnanthes. Meridion kommt nur im Kleinen Koppenteich vor. Synedra, Cocconeis, Cymatopleura und Campylodiscus fehlen vollständig, ebenso die Untergattung Pleurosigma.

Der Höhenlage entsprechend, ist der allgemeine Charakter der Flora subalpin oder subarktisch. Die starke Entwickelung der Eunotieen, der Pinnularien aus den Sippen der Divergentes und der Distantes sowie der Neidien ist den grösseren Erhebungen und den nördlicheren Gegenden eigen. Von eigentlich arktischen Formen ist Eunotia robusta var. Papilio - E. Papilio zu nennen. Subarktische Formen sind nach Cleve, Finland p. 9, Pinnularia lata, Neidium bisulcatum, Anomoeoneis exilis (und brachysira) Melosira distans. — Héribaud, Diat. d'Auvergne p. 32 bezeichnet von den in den Teichen

vorkommenden Arten als montan: Gomphonema parvulum, P. borealis, P. interrupta, forma biceps = P. biceps, Neidium Iridis, forma minor = N. firmum, Eunotia paludosa, Eunotia Veneris = E. incisa, Fragilaria undata, Melosira lirata. Ausserdem Caloneis alpestris.

Vorherrschende Formen:

Grosser Koppenteich.

Melosira distans und var. nivalis, M. lirata var. biseriata, Tabellaria flocculosa, Fragilaria virescens, Fr. capucina, Eunotia pectinalis c. valv. intern, E. Veneris, Neidium bisulcatum, Anomoeonis brachysira, A. exilis var. thermalis, Navicula cincta var. angusta, Pinnularia interrupta forma biceps, P. microstauron.

Kleiner Koppenteich.

Melosira distans und var. nivalis, M. lirata u. var. biseriata. Tabellaria flocculosa, Fr. capucina, Navicula cincta var. angusta, Pinnularia subcapitata var. stauroneiformis.

Kochelteich I.

Melosira distans und var. nivalis, Neidium bisculcatum, Neidium affine var. amphirhynchus, Pinnularia Brebissonii, P. borealis, Surirella biseriata, S. linearis.

Kochelteich II.

Melosira distans und var. nivalis, Fragilaria capucina, Neidium affine var. amphirhynchus, Pinnularia subcapitata, P. interrupta forma biceps, P. Brebissonii, P. viridis var. rupestris; Surirella biseriata, S. linearis.

Kochelteich III.

Eunotia praerupta var. curta, Navicula Rotaeana und var. oblongella, Pinnularia interrupta forma biceps, P. mesolepta var. Termes forma Termitina, P. borealis, P. lata, P. hemiptera, P. viridis var. rupestris, Frustulia rhomboides var. saxonica.

Als seltenere Arten sind zu nennen:

Melosira lirata var. seriata; Meridion circulare var. Zinkenii; Ceratoneis Arcus; Peronia erinacea; Eunotia pectinalis var. borealis; Eunotia sudetica; Eunotia robusta var. Papilio; Eunotia Kocheliensis; Neidium bisulcatum, Anomoeoneis brachysira, Pinnularia interrupta var. Termes; Pinnularia mesolepta; Pinnularia polyonca; Pinnularia

Brebissonii var. linearis; Pinnularia microstauron var. biundulata; Pinnularia divergens var. elliptica; Pinnularia Legumen; Pinnularia subsolaris; Pinnularia major var. subacuta; Pleurostauron parvulum; Gomphonema lanceolatum var. acutiuscula; Stenopterobia anceps.

Der Einteilung ist das System von F. Schütt (Bacillariales in Engler und Prantl, natürliche Pflanzenfamilien I. Teil 1. Abt. b) zu Grunde gelegt. Bei der inneren Einteilung der Naviculeen folgte ich vielfach P. F. Cleve (Synopsis of the naviculoid Diatoms), beliess jedoch die Genera Cymbella, Gomphonema, Stauroneis, Frustulia und Amphora als selbständige Genera neben Navicula und in ihrer Stellung im Schüttschen System. Synonyme sind nur soweit berücksichtigt, als zur Identificirung zweckmässig erschien. Von den Abbildungen wurden zunächst diejenigen citiert, welche am leichtesten zugänglich sind, bei Mangel solcher ging ich auf die Originale zurück.

Herr Carl Günther hatte die Güte das Material zu präpariren, wofür ich ihm meinen besonderen Dank ausspreche.

Abkürzungen.

Cl. N. D. = Cleve, P. T. Syn. of the naviculoid Diatoms I. II.
Cl. u. M. Diat. = Cleve und Möller. Diatomaceen Sammlung.
Diatom. = Le Diatomiste. I. II.
Ehr. Mikrog. = Ehrenberg, C. G. Mikrogeologie.
Grun. Frz. Jos. = Grunow, A. Diatomeen von Franz Josephs-Land.
Grun. Foss. D. = Grunow, A. Beitr. zur Kenntnis der fossilen Diatomeen Oesterreich-Ungarns.
Hér. Auv. = Héribaud, J. Diatomées d'Auvergne.
Kütz. Bac. = Kützing, F. Tr. Die kieselschaligen Bacillarien.
Lewis. N. F. = Lewis, new and intermediate Forms.
Lgst. Spetsb. = Lagerstedt, N. G. W. Sötvattens-Diatomaceer från Spetsbergen och Beeren Eiland.
M. J. = Journal of the Royal Microscopical Society.
Sch. A. = Atlas der Diatomaceenkunde von A. Schmidt.
Fr. Sch. Bac. = Schütt, Fr. Bacillariales.
Sm. Syn. = Smith., W. Syn. of the British Diatomaceae. I. II.
V. H. = Synops. des Diatomées de Belgique. Text et Atlas.
h. = häufig.
n. s. = nicht selten.
v. = vereinzelt.
s. = selten.

A. Centricae Fr. Sch. Bac. p. 57.

Genus **Melosira Agardh.** Fr. Sch. Bac. p. 59.

Eine brauchbare Bearbeitung des Genus Melosira steht noch aus; die Begrenzung der Arten ist vielfach unsicher, die Variabilität eine sehr grosse und deshalb stösst die Bestimmung, auch der häufig vorkommenden Arten, auf Schwierigkeiten. Einen Beleg hierfür bietet u. a. der Text der Tafeln 181, 182 des Schmidt'schen Atlas. Die auf die Höhe (Länge der Pervalvaraxe) und Breite (Transversalaxe) der Schalen gegründeten Diagnosen sind nicht haltbar, da schon die Glieder desselben Fadens in Bezug auf die Höhe Verschiedenheiten aufweisen und ebenso wenig massgebend ist die gröbere oder feinere Structur der Mantelflächen, die sogar an den beiden Hälften einer Zelle wesentliche Unterschiede zeigen kann. Man wird daher zunächst nur Formenkreise unterscheiden können, innerhalb deren die Arten und besonders die Varietäten, ohne scharfe Grenze, in einander übergehen.

In den Koppen- und Kochelteichen leben ausschliesslich Individuen aus der Gruppe der Distantes, zu der ich M. distans, solida, lirata*) rechne.

Die häufig, besonders im Kleinen Teich, vorkommende M. lirata stimmt mit der von Grunow in der Erde von Pudasjarvi gefundenen und als M. lirata bestimmten Form überein, nicht aber mit den in der Erde von Carcon und Jeremie vorhandenen Formen der M. solida, die ungleich stärkere Wandungen besitzt. Dagegen enden die pervalvar gerichteten Punktreihen häufig schon vor der Umbiegungskante des Discus, wie dies die Abbildungen der M. solida, V. H. t. 86, 36—42 zeigen. Zu M. lirata var. biseriata ziehe ich auch solche, in den Teichen häufigen Formen, welche je 2 transversale Punktreihen unterhalb des Discus zeigen, tab. nostr. Fig. 34; häufig ist auch noch eine dritte schwach angedeutet. M. lirata ist, nach meiner Ansicht, nur eine gröber punktierte M. distans und geht anderseits in den Formenkreis von M. granulata über.

Sect. Eumelosira Fr. Sch. Bac. p. 59.

Melosira distans Kütz. V. H. t. 36, 21—23.

---

*) Der Name wird vielfach fälschlich M. lyrata citirt; doch lautet die Ehrenbergsche Diagnose nach Kützing, Species Algarum: „lineis validioribus liratim continuis"; Ehrenberg hat den Namen von lira, die Furche, abgeleitet, die Ableitung von Lyra hätte gar keinen Sinn.



Gr. Teich, häufig, auch die zarter punktierte Fig. 20; Kl. Teich, häufig, besonders Fig. 21, 22. Übergangsformen zu var. scalaris, Fig. 32. — Kochel I, häufig, Fig. 21, 22; Kochel II, häufig, Fig 21.

var. laevissima Grun. V. H. t. 56, 24 = M. laevissima Grun.

Gr. Teich, vereinzelt; Kl. Teich, vereinzelt. — Kochelteich II, 7—10 μ vereinzelt. Kaum als Varietät von M. distans zu trennen, nur durch zartere Punktierung unterschieden.

var. nivalis W. Sm. V. H. t. 86, 25—27 = M. nivalis W. Sm.

Gr. Teich, häufig, auch die zart punktierte Fig. 25 und die gröber punktierte Fig. 26; Kl. Teich ebenso. — Kochel I, 10—18 μ, sehr häufig Fig. 25; Kochel II, sehr häufig; Kochel III, nicht häufig.

var. alpigena Grun. V. H. t. 86, 28, 29.

Gr. Teich, nicht selten, Kl. Teich, nicht selten, Fig. 28 und 30. — Kochel I, 7—10 μ, nicht selten; Kochel II, nicht selten.

var. scalaris Grun. V. H. t. 86, 31, 32 = M. scalaris Grun.

Gr. Teich, vereinzelt. — Kochel I, vereinzelt; Kochel II, vereinzelt. Sehr zweifelhafte Form, wahrscheinlich nur eine zarter punktierte Form von M. distans Fig. 21.

Melosira lirata (Ehr.) Grun. V. H. t. 87, 1. 2; Sch. A. t. 181, 69—75.

Gr. Teich, vereinzelt; Kl. Teich 10—20 μ, sehr häufig, grob punktiert, V. H. Fig. 1 und 5, Sch. A. Fig. 74, viel. Auch die Form mit unvollständigen pervalvaren Punktreihen, ähnlich M. solida. — Kochel I, vereinzelt, meist die Form mit unvollständigen Punktreihen; Kochel II, wie im ersten Teich.

var. lacustris Grun. V. H. t. 87, 3, 4.

Gr. Teich, vereinzelt; Kl. Teich, 20—29 μ, nicht selten. — Kochel II, vereinzelt. — Nur eine zarter punktierte Form.

var. seriata Grun. V. H. t. 87, 6; t. n. Fig. 34.

Gr. Teich, häufig; Kl. Teich, häufig. Vielfach auch Formen mit je 2 transversalen Reihen unterhalb des Discus. — Kochel I, mit je 3—4 Reihen. Ich schlage daher den Namen var. seriata vor.

B. Pennatae Fr. Sch. Bac. p. 101.

Genus **Tabellaria Ehr.** Fr. Sch. Bac. 103.

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. V. H. t. 52, 6.
Kl. Teich nicht selten.

Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz. V. H. t. 52, 10.
Gr. Teich, häufig; Kl. Teich, häufig. — Kochel I, selten; Kochel II, häufiger als in I; Kochel III selten.

Genus **Meridion Ag.** Fr. Sch. Bac. p. 110.

Meridion circulare Ag.
var. constrictum Ralfs. V. H. t. 51, 15.
Kl. Teich, vereinzelt. 22 μ.
var. Zinkenii Kütz. V. H. t. 51, 17.
Kl. Teich, selten; cum valvis internis.

Genus **Diatoma De Cand.** Fr. Sch. Pac. pag. 110.

Diatoma hiemale (Lyngb.) Heib.
var. mesodon Kütz. V. H. t. 51,3. 4. = Odontidium mesodon Kütz.
Gr. Teich, nicht selten; Kleiner Teich nicht selten. — Kochel III, selten.

Genus **Fragilaria Lyngb.** Fr. Sch. Bac. p. 113.

Sect. Eu-Fragilaria. Fr. Sch. Bac. p. 113.

Fragilaria virescens Ralf. V. H. t. 44, 1.
Gr. Teich, häufig; Kl. Teich, häufig. — Kochel II, selten; Kochel III, 29 μ lg, 7,5 μ lat. Auch eine etwas breitere, geköpfte Form 24 μ lg, 7,5 h lat.
var. producta Lgst. Spetsb. t. 1, 1. = Fr. aequalis var. producta. V. H. t. 44,7.
Gr. Teich, vereinzelt 52 μ; auch mit leicht concaven Rändern. — Kochel III, nicht selten. Apices noch schmaler als die Lagerstedtsche Zeichnung. 25—50 μ lg., 7—8 μ lat.
var. lata n. v.; t. n. Fig. 32.
Gr. Teich, 26 μ lg., 10 μ lat, selten. — Kochel III, vereinzelt 23 μ lg., 7,5 μ lat. Apices breit und flach, öfter auch schmal und etwas stärker vorgezogen, als bei der typischen Form.
Fragilaria undata W. Sm. Syn. II. t. 60, 377; V. H. t. 44,9.
Gr. Teich, 32 μ lg., 7 μ lat., vereinzelt. Schmale Form mit vorgezogenen Köpfen.
Fragilaria elliptica Schum. V. H. t. 45,15.
Kochel I, vereinzelt.

Sect. Staurosira. Fr. Sch. Bac. p. 113.

Fragilaria capucina Dezm. V. H. t. 45,2.

Gr. Teich, häufig 34—56 μ; Kl. Teich, häufig, bis 66 μ, mit schmaler Area, s. V. H. t. 44,7. — Kochel I, selten; Kochel II, häufig.

var. acuta Grun. V. H. t. 45,4.

Kochel II, vereinzelt.

var. lanceolata Grun. V. H. t. 45,5.

Gr. Teich, nicht selten 31 μ; Kl. Teich, vereinzelt 39 μ.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. V. H. t. 45,26.

Kl. Teich, 19 μ vereinzelt.

var. binodis Grun. V. H. t. 45,24.

Kl. Teich, selten 22 μ. — Kochel II, selten.

Fragilaria parasitica W. Sm. Syn. II. t. 60,375; V. H. t. 45,29. = Odontidium parasiticum W. Sm.

Kl. Teich, vereinzelt 32 μ.

Fragilaria mutabilis Grun.

var. intermedia Grun. V. H. t. 45,9—11.

Kochel I, vereinzelt.

Genus **Ceratoneis Ehr.** Fr. Sch. p. 118.

Ceratoneis Arcus Kütz. V. H. t. 37,7.

Kl. Teich 45—62 μ, nicht selten.

Genus **Peronia Bréb. et Arn.**

Peronia erinacea Bréb. und Arn. V. H. t. 36,19. = Gomphonema Fibula Bréb.

Gr. Teich, 35 μ nicht selten.

Genus **Eunotia Ehr.** Fr. Sch. Bac. p. 118.

Die Eunotien sind in den Kochelteichen sehr mannigfach und eigenartig entwickelt. Die Arten lassen sich zum Teil, wegen der vielen Übergangsformen, schwer von einander trennen, besonders diejenigen aus den Formenkreisen der E. pectinalis, E. Arcus, E. praerupta. Die Gestaltung der Dorsallinie variirt erheblich; die Einsenkungen vor den Apices schreiten von schwachen, kaum bemerkbaren Abweichungen zu tieferen Wellenthälern fort, so dass die extremen Formen einen sehr abweichenden Habitus zeigen. — Die Endknoten rücken häufig aus den Apices auf der Ventrallinie nach der Mitte vor; ich bezeichne solche Formen als forma incisa, weil sie den Eindruck machen, als sei die Ventrallinie an diesen

Stellen eingesenkt, was Gregory veranlasste die Eunotia Veneris mit dem Namen E. incisa zu belegen. Zur Abtrennung von Varietäten scheint mir diese Verschiebung der Endknoten nicht geeignet. Übrigens bedarf auch das Genus Eunotia einer gründlichen Bearbeitung, die jetzigen Arten sind vielfach unsicher und unhaltbar.

Sect. Himantidium Ehr. Fr. Sch. Bac. p. 118.

Eunotia Arcus Ehr. V. H. t. 34,2.

Kochel I, vereinzelt; Kochel II 46—70 μ, nicht selten; Kochel III, vereinzelt.

var. minor Grun. V. H. t. 34,2.

Kl. Teich, selten. — Kochel III 33 μ, vereinzelt.

var. bidens Grun. V. H. t. 34,7.

Kochel I, vereinzelt.

var. tenella Grun. V. H. t. 34,5.

Gr. Teich, 15,5—21 μ, selten. — Kochel I, selten 27 μ.

Eunotia major (W. Sm.) Rbh.

Gr. Teich 67 μ lg., 7,5 μ lat., vereinzelt. — Kochel III, selten, 73 μ lg., 9 μ lat. — Übergangsformen zu

var. bidens (Greg.) W. Sm.

Kochel III 69—73 μ; nur leichte Verbiegung der Dorsalinie.

Eunotia gracilis (Ehr.) Rbh. nec W. Sm. V. H. t. 33,1.

Gr. Teich 93—115 μ, nicht selten; auch forma minor 52 μ; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel I 100—110 μ, vereinzelt; Kochel II 68—94 μ, nicht selten; Kochel III, vereinzelt.

Eunotia exigua Bréb. V. H. t. 34,11. 12.

Gr. Teich 19 μ, selten. — Kochel I, vereinzelt; Kochel III, selten.

Eunotia pectinalis (Kütz.) Rbh.

Die längeren Formen von E. pectinalis scheinen in den Kochelteichen zu fehlen; dagegen sind die mittleren und kurzen häufig. Die letzteren gehen noch unter die bisher bekannte Minimalgrösse, 30 μ, herab, auch wenn man E. minor Rbh., V. H. t. 33,20. 21, zu E. pectinalis zieht. E. pectinalis var. stricta Rbh., V. H. 33,18, unterscheidet sich von E. minor lediglich durch die Grösse. — Dagegen unterscheide ich eine var. impressa, weil in den Teichen vielfach Formen leben, deren Dorallinie mehr oder weniger eingedrückt ist. V. H. t. 33,22 = E. impressa Ehr., betrachte ich als E. pectinalis var. impressa, während E. impressa Ehr. Mikrogeol. t. 3, IV, 20 u. t. 14,66, sowie V. H. t. 35,1 eine Varietät von E. Arcus zu sein scheint, s. a. De Toni, Syll. p. 800. — Ich

habe ferner häufig kleinere Formen von ungewöhnlicher Breite (transapical) beobachtet, welche ich als var. crassa unterscheide, t. n. Fig. 28. — Die vorher erwähnte Verschiebung der Endknoten nach der Mitte, ist sehr häufig. — Die kleinen Formen nähern sich der Forma curta von E. monodon Ehr.; sie unterscheiden sich von dieser nur durch ihre gerade Dorsallinie. Ähnliche Formen, aber mit gewölbter Dorsal- und gerader oder sogar schwach convexer Ventrallinie, Fig. 25, 26 habe ich, dieser Eigenschaften wegen, als besondere Art, E. sudetica, aufgestellt.

Formae cum valvis internis.

Gr. Teich 16—98 μ, häufig; Kl. Teich 59 μ, weniger häufig.

Forma curta. V. H. t. 33, 15. 18. = E. pect. v. stricta. Rbh.; 20. 21 = F. minor (Kütz.) Rhb. — Forma incisa, t. n. Fig. 27.

Gr. Teich 22—50 μ, nicht selten; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel I 22—35 μ, auch forma incisa, nicht selten, t. n. Fig. 27; Kochel II 22—44 μ, nicht selten; Kochel III 16—36 μ.

Forma media.

Gr. Teich 56—100 μ, auch schmale Formen mit schlanken Apices, nicht selten; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel II 60 μ, vereinzelt; Kochel III 59—68 μ, vereinzelt.

var. crassa n. v.; t. n. Fig. 28.

Kochel I 26 μ lg., 7 μ lat.; Kochel III 26 μ lg., 8,5 μ lat. 8—9 Streifen auf 10 μ. Endknoten nach der Mitte verschoben, forma incisa.

var. impressa n. v. V. H. t. 33,22. = E. impressa Ehr. v. angusta.

Gr. Teich 61 μ, vereinzelt. — Kochel III 66 μ lg., 8 μ lat., nicht selten. 2 Buckel.

var. borealis Grun. Frz. Jos. t 2,10.

Kochel III 72 μ, 3 Buckel.

Eunotia sudetica n. sp.; t. n. Fig. 25, 26.

Dorsallinie stark gewölbt, vor den Apices wenig merklich eingezogen; Apices flach, kaum ventralwärts gesenkt. Ventrallinie gerade oder schwach convex. Endknoten nach der Mitte verschoben. 15—17 μ lg., 7,5—8 μ lat. Streifen 8—9 auf 10 μ, von der Transapicalaxe aus seitlich radiirend, gestrichelt.

Kochel I, nicht selten; Kochel III, nicht selten.

Sect. Eunotia Ehr. Fr. Sch. Bac. p. 119.

Eunotia Veneris Kütz. V. H. t. 34,35. = E. incisa Greg.

Gr. Teich 25—27 μ, häufig; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel II 31—37 μ.

Eunotia praerupta Ehr. V. H. t. 34,19.

Kochel III, vereinzelt 52—54 μ.

var. curta Grun. V. H. t. 34,24.

G. Teich 24 μ, auch mit gerader Rückenlinie, vereinzelt; Kl. Teich, 27 μ, selten. — Kochel I 22 μ, nicht selten; Kochel II 31 μ, vereinzelt; Kochel III 15—22 μ, häufig; auch vielfach Formen mit gerader Rückenlinie, t. n. Fig. 30, ähnlich E. pectinalis. Schmale Formen nähern sich E. Arcus, breite der var. laticeps V. H. t. 34,25; t. n. Fig. 30.

var. inflata Grun. V. H. t. 34,23.

Gr. Teich 33 μ, selten. — Kochel I, vereinzelt, auch forma curta 18 μ; Kochel II 24—38 μ; Kochel III 36 μ, vereinzelt. Kaum von var. curta zu trennen.

var. bidens Grun. V. H. t. 34,20. = E. bidens (Ehr.) W. Sm.

Kochel I 63—78 μ, vereinzelt; Kochel II 71 μ, selten; Kochel III, vereinzelt.

Forma compacta. V. H. t, 34,21.

Kochel I 67 μ, vereinzelt; Kochel III 69 μ, vereinzelt.

Forma minor. V. H. t. 34,22.

Kochel I 12—24 μ; Kochel III, flache Buckel, selten.

var. bigibba Kütz. V. H. t. 34,26. = E. bigibba Kütz.

Gr. Teich, vereinzelt. — Kochel I 34—43 μ, nicht selten, auch forma incisa, t. n. Fig. 29; Kochel II, nicht selten.

Forma pumila. V. H. t. 34, 27.

Kochel I 12—22 μ, nicht selten, auch forma incisa 16 μ, vereinzelt.

Eunotia Herkiniensis Grun. V. H. t. 35,14.

Kochel II 35—43 μ, nicht selten. Von E. praerupta var. bigibba nur durch die stärkeren Buckel verschieden.

Eunotia parallela Ehr. V. H. t. 34,16.

Kochel III 68—77 μ, auch forma angustior 72 μ lg., 10 μ lat., vereinzelt.

Eunotia monodon Ehr. V. H. t. 33,4.

In den Kochelteichen scheinen nur die kleineren Formen zu leben, die von E. pectinalis forma curta nur durch ihre gewölbte Rückenlinie, von E. sudetica, durch die concave Ventrallinie zu unterscheiden sind.

Kochel I 19—41 μ, vereinzelt; Kochel II, ebenso; Kochel III, ebenso, einzelne grössere Individuen, bis 57 μ.

E u n o t i a impressa Ehr. V. H. t. 35,1.

Kochel III 38—56 μ, nicht selten. Die Formen sind weniger tief eingedrückt als Diodon und haben dünnere vorgezogene Apices. Auch kommen breitere Übergangsformen zu Diodon vor, 27 μ lg., 10 μ lat., anderseits zu E. pect. v. impressa.

Eunotia Diodon Ehr. V. H. t. 33,5.6.

Gr. Teich 33—45 μ, vereinzelt; Kl. Teich 59 μ, nicht selten. — Kochel II 45 μ, nicht selten; Kochel III 50—67 μ, teilweise mit sehr schmalen Apices.

forma diminuta V. H. t. 33,7.

Kl. Teich, vereinzelt. — Kochel I 25—33 μ nicht selten; Kochel II 26 μ, vereinzelt; Kochel III 23—37 μ. Buckel teils flach, teils stärker hervortretend und E. robusta sich nähernd 24 μ lg., 11 μ lat.

Eunotia robusta Ralfs.

var. Papilio Grun. V. H. t. 33,8. = E. Papilio Ehr.

Gr. Teich, selten. — Kochel I, vereinzelt; Kochel II, vereinzelt. Arctische Form. Dürfte der geradlinig begrenzten Apices wegen eher zu E. praerupta gehören.

var. tetraodon (Ehr.) Ralfs. V. H. t. 33,11.

Gr. Teich, nicht selten; Kl. Teich 44—50 μ, nicht selten.

var. Diadema (Ehr.) Ralfs. V. H. t. 33,12. = E. Diadema Ehr.

Kochel I 25 μ, selten.

Eunotia paludosa Grun. V. H. t. 34,9.

Gr. Teich 26—47 μ, nicht selten. — Kochel I, selten; Kochel III 19—56 μ, nicht selten.

Eunotia lunaris (Ehr.) Grun. V. H. t. 35,3. = Pseudo-Eunotia lunaris.

Gr. Teich 57 μ, vereinzelt; Kl. Teich. — Kochel I 45—55 μ, nicht selten; Kochel II 55 μ, nicht selten; Kochel III 36—44 μ, nicht selten; auch sehr gerade Formen.

Forma major. V. H. t. 35,4 u. 6.

Gr. Teich 85 μ, vereinzelt; Kl. Teich 93—113 μ, nicht selten. — Kochel II 85 μ, nicht selten.

Eunotia Kocheliensis n. sp. Fig. 23. 24.

Dorsallinie dachartig, vor den Apices kaum merklich eingebogen. Ventrallinie mehr oder weniger concav verbogen. Apices abgerundet. Streifen radiirend, etwa 10 auf 10 μ. Endknoten in den Apices

ventral gelegen, aber nicht transapical auf der Ventrallinie verschoben. Lg. 11—18 μ, lat. 6,5 μ.

Kochel I, selten.

Genus **Achnanthes Bory.** Fr. Sch. Bac. p. 120.

Sect. Euachnanthes. Fr. Sch. Bac. p. 121.

Achnanthes (Actinoneis Cl.) Clevei Grun. V. H. t. 27, 5—7.

Kochel II nur eine obere Schale 25 μ.

Sect. Achnanthidium (Kütz.) Grun. Fr. Sch. Bac. p. 121.

Achnanthidium flexellum Bréb. V. H. t. 26, 29. 30. var.? Kochel III 28 μ lg., 7,5 μ lat. Die Form ist weniger breit als das typische A. flexellum und daher weitaus schlanker. Ich habe nur eine Oberschale gefunden.

Cleve rechnet Achnanthidium zu Cocconeis, C. N. D. II. p. 179.

Genus **Navicula Bory.** Fr. Sch. Bac. p. 124.

Subgenus **Caloneis Cleve.** Cl. N. D. I. p. 46.

Caloneis lepidula Grun. Cl. N. D. I p. 50; V. H. p. 108 t. 14,42.

Kochel III 26 μ, vereinzelt.

Caloneis fasciata Lgst. Cl. N. D. I p. 50; V. H. t. 12, 28. 31—34.

Kochel I 20—28 μ; Kochel III 14—20 μ, entsprechend den Figuren 32 und 33. Nicht selten.

Cleve fasst als Caloneis fasciata Lgst. auch die Grunow'schen Arten N. fonticola, N. fontinalis, N. Bacillum var. inconstantissima, N. Lacunarum (= Stauroneis Bacillum), N. (molaris var.?) abyssinica zusammen.

Caloneis alpestris Grun. Cl. N. D. I p. 53; V. H. t. 12,30. Alpin.

Kochel I, selten.

Subgenus **Neidium Pfitzer** Cl. N. D. I. p. 67.

Neidium bisulcatum Lgst. Cl. N. D. I. p. 68; Sch. A. t. 49, 15. 17. 18.

Gr. Teich, 32—62 μ, häufig; auch breite Formen 34 μ lg., 8 μ lat. Eine nierenförmig verbogene Form 35 μ; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel I 31—76 μ. Schmale Formen lg., 76, lat. 10 μ, Breite lg. 31, lat. 8 μ, häufig; Kochel II, selten; Kochel III, selten.

var. undulata n. v. Sch. A. t. 49,18.

Im Kochelteiche II fand ich eine Varietät, welche sich von der typischen Form durch leicht geschwungene, in der Mitte convexe Ränder und durch etwas zugeschärfte Apices unterscheidet. 76 μ lg., 11 μ lat. Selten. Eine etwas stärker geschwungene Form ist N. firma var. subundulata Grun. Sch. A. t. 49,16.

Die bei allen Neidien hakenförmig in entgegengesetzter Richtung gebogenen Mittelporen sind bei dieser Art besonders lang und die in der Nähe gelegenen Endpunkte der Striae treten meist etwas stärker hervor. Formen mit leicht verbogenen Rändern und mit etwas zugeschärften Apices kommen neben solchen mit parallelen Rändern und runden Apices vor.

Neidium affine Ehr. Cl. N. D. I. p. 68.

Forma minor genuina = N. bisulcatum var. turgidula Lgst. Spetsb. t. 1,9; Sch. A. t. 49, 20—23.

Gr. Teich, 28—30 μ, nicht selten; Übergangsformen zu var. amphirhynchus; Kl. Teich 41 μ, ebenso. — Kochel I 23—42 μ. Cleve giebt als untere Grenze dieser Form 45 μ an. Nicht selten.

Forma media genuina = Nav. firma var. subampliata Grun. Sch. A. t. 49,19.

Kochel I 77—150 μ, vereinzelt.

Forma maxima genuina. Sch. A. t. 49,1.

Kochel I 170 μ, selten.

var. longiceps Greg. = N. longiceps Greg. M. J. IV. t. 1,27.

Gr. Teich 28—33 μ, nicht selten; Sch. A. t. 49,13. — Kochel I 24—35 μ lg., nicht selten; Kochel III 33—35 μ lg. nicht selten.

Die Gregorysche Abbildung hat parallele Ränder, während die in den Kochelteichen vorkommenden Formen durchgehend zweimal leicht geschwungene Ränder besitzen.

var. amphirhynchus Ehr.

Forma minor.

Gr. Teich 27—47 μ lg., 9—12 μ lat., nicht selten; Übergangsformen zu N. affine genuinum; Kl. Teich 45—48 μ, nicht selten. — Kochel I 38—60 μ, häufig; Kochel II, häufig.

Forma major. = N. affine Ehr.; N. amphirhynchus W. Sm., Sch. A. t. 49,27 30; N. affine var. amphirhynchus Grun.; N. Iridis var. amphirhynchus V. H. t. 13,5.

Kochel I 65—70 μ, nicht selten; Kochel II, selten.

Diese Art ist durch Übergänge mit der folgenden N. Iridis eng verbunden.

Neidium Iridis Ehr. Cl. N. D. I, p. 69.

Die schmäleren Formen dieser Art sind mit Neidium affine, die breiteren mit Neidium dilatatum und N. tumescens eng verbunden.

Forma minor = Navicula firma Kütz. Bac. t. 21,10; Sch. A. t. 49,3.

Gr. Teich, 46—59 μ, nicht selten. Uebergangsformen z. N. bisulcatum; Kl. Teich. nicht selten. — Kochel I, 59—87 μ, nicht selten. Kochel II, selten. Auch breite Formen, 62 : 22 μ, welche den Uebergang zu N. dilatatum bilden; selten.

Formae majores = Navicula Iridis Ehr. Kütz. Bac. t. 28,42; Sch. A. t. 49,2; V. H. t. 13,1.

Kochel I, 96—106 μ; auch schmale Formen 90 : 19 μ, welche sich Neidium affine nähern.

var. ampliata Ehr. Sch. A. t. 19,4.5.

Gr. Teich 56 μ, vereinzelt. — Kochel I 55—78 μ. Cleve giebt die untere Grenze zu 70 μ an; selten.

Neidium productum W. Sm. Cl. N. D. I p. 69; Sch. A. t. 49,37—39; = N. Iridis var. producta V. H. t. 13,3; = N. affinis V. H. t. 13,4.

Kochel I 40—45 μ. Cleve giebt die untere Grenze zu 60 μ an.

Neidium amphigomphus Ehr. Cl. N. D. I 69: Sch. A. 39, 32—34; = N. Iridis var. amphigomphus V. H. t. 13,2; = Nav. firma Donk; N. affinis var. amphirhynchus Grun.

Gr. Teich 58 μ, selten. — Kochel I 40 μ, selten; Kochel II 35 μ, selten. — Cleve giebt die untere Grenze dieser Form auf 90 μ an.

Neidium dubium Ehr. Cl. N. D. I 70; V. H. Suppl. B, 32 = Nav. Iridis var. dubia; Sch. A. t. 49,24 = N. Peisonis Grun.

Gr. Teich 30 μ, selten.

Subgenus **Naviculae Mesoleiae Cleve.** Cl. N. D. I p. 127.

Navicula minima var. atomoides Grun. Cl. N. D. I p. 128; = N. atomoides Grun. V. H. t. 14,12—14.

Kochel III 10 μ, vereinzelt.

Navicula Seminulum Grun. Cl. N. D. I. 128; V. H. t. 14,8 B., 9 A. = N. Saugeri Dezm.

Gr. Teich 15 μ, selten.

Navicula Rotaeana Rbh. Cl. N. D. I p. 128; = Stauroneis Rotaeana Rbh.; = St. minutissima Lgst.; = St. ovalis Greg. = St. Cohnii Brun.; = N. Rotaeana V. H. t. 14,17—19.

Gr. Teich 15 μ, vereinzelt; Kl. Teich 17 μ, vereinzelt. — Kochel I 11—15 μ, nicht selten; Kochel III, häufig.

var. oblongella Grun. Cl. N. D. I. p. 128; V. H. t. 14,21; = N. oblongella Grun.

Gr. Teich 21 μ, vereinzelt. — Kochel III 17—21 μ, häufig.

Navicula mutica Kütz. Cl. N. D. I. p. 129.

Kochel III 24 μ, selten.

Forma Goeppertiana Bleisch. V. H. t. 10,18. 19; = Stauroneis Goeppertina Bleisch.

Kochel III 34 μ, selten.

Subgenus **Naviculae Entoleiae Cleve.** Cl. N. D. I. p. 131.

Navicula contenta Grun. Cl. N. D. I. p. 132; V. H. p. 109; = N. trinodis V. H. t. 14,31 a.

Kochel III μ, vereinzelt.

Navicula (Diadesmis) Flotowii Grun. Cl. N. D. I. p. 132. V. H. t. 14,41.

Kochel I 17 μ, selten.

Subgenus **Naviculae Bacillares Cleve.** Cl. N. D. I. p. 136.

Navicula Bacillum Ehr. Cl. N. D. I. p. 137; V. H. t. 13,10.

Kl. Teich 28 μ, selten.

Navicula subhamulata Grun. Cl. N. D. I. p. 138; V. H. t. 13,14.

Kochel I 23 μ, nur 1 Exemplar.

Subgenus **Naviculae microstigmaticae Cleve.** Cl. N. D. I. p. 141.

Navicula (Libellus) aponina Kütz. Cl. N. D. I p. 154; V. H. t. 12,15. = N. aponina, Brachysira aponina Kütz.

Gr. Teich 27 μ, nicht selten.

Zweifelhaft ob nicht eine lange und schmale Form von N. brachysira Grun.?

Subgenus **Naviculae Minusculae Cleve.** Cl. N. D. II. p. 3.

Navicula muralis Grun. Cl. N. D. II. p. 3; V. H. t. 14, 26—28; N. Atomus Schum.?

Kochel I 11 μ, vereinzelt.

Navicula Atomus Naegeli. Cl. N. D. II. p. 4; V. H. t. 14,24. 25.

Kochel III, vereinzelt.



Subgenus **Anomoeoneis Pfitzer.** Cl. N. D. II. p. 5.

Navicula brachysira Grun. Cl. N. D. II. p. 7; V. H. t. 12, 8. 9; Cymbella Beverleiana Sch. A. t. 71, 56–61.

Die grösseren Formen gehen in N. serians Bréb. über, die kleinen sind von exilis kaum zu trennen.

Gr. Teich 18–45 μ, häufig; auch sehr schmale Formen. — Kochel I 17 μ, selten; Kochel III 15–28 μ, vereinzelt.

Navicula exilis (Kütz.) Grun. Cl. N. D. II. p. 8;

var. thermalis Grun. V. H. t. 12,10. = N. serians var. thermalis Grun.

Gr. Teich 15–30 μ, häufig; Kl. Teich, seltener.

Subgenus **Lineolatae Cleve.** Cl. N. D. II. p. 10.

Navicula cincta Ehr. Cl. N. D. II. p. 16.

var. angusta Grun. V. H. t. 7,17. = N. Cari var. angusta Grun.

Gr. Teich 55—63 μ, häufig; Kl. Teich 68 μ lg., 7 μ lat., meist sehr schmale Formen.

Navicula radiosa Kütz. Cl. N. D. II. p. 17;

var. tenella Bréb. V. H. t. 7,21. 22.

Gr. Teich 37 μ, vereinzelt.

Subgenus **Pinnularia Ehr.** Cl. N. D. II. p. 71.

Sect. Gracillimae Cl. N. D. II p. 74

Pinnularia sublinearis Grun. Cl. N. D. II. p. 74; V. H. t. 6,25. 26.

Gr. Teich 32 μ, vereinzelt.

Sect. Capitatae. Cl. N. D. II. p. 75.

Pinnularia appendiculata Ag. Cl. N. D. II. p. 75; V. H. p. 79, t. 6,18.20. Nav. app. var. irrorata Grun. V. H. t. 6,30,31.

Gr. Teich Übergangsformen zu P. subcapitata, 42—54 μ; auch Formen mit leicht concav verbogenen Rändern. — Kochel I 19—22 μ, vereinzelt. — Kochel III 25—31 μ, vereinzelt.

var. naveana Grun. Verh. 1863 p. 149 t. 13,24; V. H. t. 6,29.

Kochel I 22 μ, selten.

var. budensis Grun. V. H. t. 6,27. 28.

Kochel II 25 μ, selten. Kochel III 26 μ, selten.

Vielfach Übergangsformen zu P. subcapitata, s. t. n. Fig. 13.

Pinnularia subcapitata Greg. Cl. N. D. II. p. 75; V. H. t. 6,22; Sch. A. t. 44,53. 55; t. 45,59. 60; t. n. Fig. 13.

Kochel I entsprechend Sch. A. t. 45,60, nicht selten. Kochel II 30 μ, entsprechend V. H. t. 6,22; auch Formen mit enger Area, häufig; Kochel III 28—34 μ, entsprechend Sch. A. t. 44,56, Übergangsformen zu P. interrupta, s. auch t. n. Fig. 17.

var. stauroneiformis. V. H. t. 6,22.

Gr. Teich 26—55 μ, nicht selten; Kl. Teich, häufiger. — Kochel III 18,5 μ, nicht selten.

var. Hilseana. Jan. V. H. Suppl. A, 11; Sch. A. t. 45,65. = N. Hilseana Jan. t. n. Fig. 14.

Gr. Teich 26—36 μ, nicht selten, auch längere und schmälere Formen mit stärker kopfförmigen Apices, nicht selten; Kleiner Teich, vereinzelt. — Kochel III 32 μ, vereinzelt, auch lange und schmale Formen, 31 μ : 4 μ, nicht selten

Forma subundulata t. n. Fig. 15.

Kochel III 36 μ mit dreimal leicht verbogenen Rändern, selten.

Cleve zieht P. Hilseana Jan. zu P. subcapitata; sie unterscheidet sich aber von anderen Formen der P. subcap. so wesentlich, dass ich sie wenigstens als Varietät bestehen lasse. Dieselbe Form, aber mit dreimal leicht geschwungenen Rändern, fand ich im Kochelteich III.

Übergangsformen von P. subcapitata zu P. interrupta finden sich in den Teichen vielfach. Die zu P. subcapitata neigenden Individuen haben weniger divergirende Riefen, als die zu P. interrupta neigenden, die centrale Area ist bei ersteren rundlich, bei letzteren rhombisch, die transapicale Fascia fehlt bei P. interrupta häufiger und die Apices von P. subcaptitata sind weniger deutlich kopfförmig, als die von interrupta.

Pinnularia interrupta W. Sm. Cl. N. D. II. p. 76; t. n. Fig. 16.

Cleve zählt zu interrupta neuerdings sowohl die Formen mit geraden, als auch die mit concav verbogenen, zweimal geschwungenen Rändern; er versetzt daher auch P. Termes hierher, die er in den Diat. of. Finland noch als Varietät von P. mesolepta anführt. Nach meiner Ansicht ist P. Termes als Varietät von P. interrupta genuina zu unterscheiden, da sowohl W. Smith seine P. interrupta (Syn. t. 19,184), Gregory die hierher gehörende P. biceps (M. J. tom. IV. t. 1,28) endlich auch Lagerstedt seine N. bicapitata (Spetsb. t. 1,5), nur mit geraden Rändern abbilden und so starke Verbiegungen der Ränder, wie sie bei P. Termes die Regel sind, die Abzweigung als Varietät rechtfertigen.

Forma biceps. = P. biceps Greg. M. J. IV. t. 1,28 α; Nav. bicaptata Lgst. V. H. t. 6,14; t. n. Fig. 16.

Gr. Teich 34—47 μ, häufig, auch sehr breite Formen, 29 μ lg., 7,5 μ lat.; Kl. Teich bis 62 μ, nicht selten. — Kochel I 35—60 μ, nicht selten; Kochel II 37—43 μ, häufig; Kochel III 30—47 μ, häufig.

Cleve giebt als untere Längengrenze 50 μ an; rechnet man aber die Übergangsformen von P. subcapitata, welche stark divergirende Riefen, aber eine rundliche centrale Area besitzen, t. n. Fig. 17, zu P. interrupta, so sind Individuen von 30—45 μ Länge häufig, besonders im Kochelteiche III.

Forma stauroneiformis. Sm. Syn. t. 19,184; Sch. A. t. 45,72 und 76; t. n. Fig. 18.

Kl. Teich 39—40 μ, nicht selten. — Kochel II 37 μ, nicht selten; Kochel III, vereinzelt.

Diese Form ist schwer von kleinen Formen von P. microstauron zu unterscheiden; P. interrupta hat kopfförmige, P. microstauron mehr schnabelförmige Apices.

var. Termes Ehr. Sch. A. t. 45,67—69; Forma termitina = N. termitina Ehr. Sch. A. t. 45,6; t. n. Fig. 19.

Gr. Teich, vereinzelt. — Kochel II 38 μ, nicht selten; Kochel III 36 μ, häufig. In den beiden Kochelteichen besonders die schmäleren und schwächer verbogenen Formen der forma termitina.

Forma stauroneiformis. Sch. A. t. 45,71; V. H. t. 6,12. 13. Kochel III 44 - 50 μ, vereinzelt.

P. interrupta var. Termes, forma stauroneiformis steht der P. microstauron var. biundalata nahe, s. auch die Bemerkungen unter Divergentes und t. n. Fig. 7 und 8.

Pinnularia interrupta ist mit der folgenden P. mesolepta durch Übergangsformen verbunden; diese sind in den Kochelteichen II und III mehrfach vorhanden.

Pinnularia mesolepta Ehr.[1]) Cl. N. D. II. p. 76; V. H. t. 6,10. 11.

Kl. Teich 60—62 μ, vereinzelt.

---

1) Die heute als P. mesolepta geltende Form trägt diesen Namen wahrscheinlich mit Unrecht. Die Ehrenberg'sche Diagnose lautet: „Nav. laevissima . . . marginibus triundulatis, undala media minori . . ." Ehrenberg, wie auch Kützing, bilden die zugehörige Form dem entsprechend riefenlos ab; es ist aber kaum möglich, dass beide die so stark hervortretenden Riefen der heutigen P. mesolepta übersehen haben, auch wenn man die damaligen unvollkommenen Instrumente in Betracht zieht. Ebensowenig stimmt der Satz „undula media minor." Wahrscheinlich hatte Ehrenberg ein Neidium vor sich.

Forma stauroneiformis. Sch. A t. 45,52. 53; V. H. t. 6,15; t. n. Fig. 21.

Kl. Teich, vereinzelt. 74 μ.

var. angusta. Sch. A. t. 45,62. 63; t. n. Fig. 22.

Kochel I 59 μ, vereinzelt, auch forma semicruciata; Kochel III, selten.

Cleve bezieht die Figur M. J. IV. t. 1,31 = N. gracillima Greg. auf diese Varietät; mir ist dies zweifelhaft. Cleve fasst ferner P. polyonca als Varietät von P. mesolepta auf; der Habitus dieser Form ist aber so abweichend, dass ich dieselbe als besondere Art bestehen lassen möchte, da Übergangsformen von var. angusta zu P. polyonca bekannt sind.

Pinnularia polyonca Bréb. Cl. N. D. II. p. 76. = P. mesolepta var. polyonca; V. H. Suppl. A, 14; Sch. A. t. 45,54. 55; t. n. Fig. 20.

Kl. Teich 85—90 μ, selten. — Kochel I, selten.

Sect. Divergentes. Cl. N. D. II. p. 77.

Die Arten Pinnularia microstauron Ehr., P. Brébissonii Kütz., P. divergens W. Sm., P. Legumen Ehr. sind so eng mit einander verbunden, dass sie nicht verschiedenen Untersippen zugeteilt werden sollten. Ich ziehe daher P. microstauron zu der Cleveschen Untersippe Divergentes und bemerke, dass die Grenzen der Untersippen Capitatae und Divergentes auch nach anderer Richtung vielfach in einander greifen.

In den Kochelteichen leben Formen, welche eine vollständige Reihe bilden, mit gewissen Varietäten von Pinn. viridis beginnend und bis P. Legumen fortschreitend. P. viridis var. commutata Grun. besitzt ungleiche Schalen, auf deren einer die Streifung einseitig unterbrochen ist (V. H. t. 5,6); ähnlich die in den Kochelteichen ebenfalls vorkommende P. viridis var. semicruciata Grun. = Stauroptera semicruciata Ehr. (Mikrog. t. 33, III, 7; Sch. A. t. 44,43), t. n. Fig. 1, sowie die P. viridis var. var. rupestris semicruciata (Grun. Foss. D. p. 143). Diese Formen haben lineare oder elliptische Umrisse und runde Apices, nur rupestris neigt zu Zuschärfungen der Apices (Sch. A. t. 45,43. 44).

Neben P. viridis var. commutata und semicruciata lebt in den Kochelteichen eine Form, welche der Stauropt. semicruciata in der Gestalt gleicht (Mikrog. t. 33, III, 7), aber doppelseitig unterbrochene Streifung hat, t. n. Fig. 2. Diese muss bereits als eine langgezogene P. Brébissonia gelten; ich bezeichne dieselbe als var. linearis; eine

kürzere, ebenfalls in den Kochelteichen vorhandene, entspricht der Abbildung Lagerstedts (Spetsb. t. 1,2 a'), sowie der P. Mormonorum Grun. (Sch. A. t. 44,24), die Cleve zu Brébissonii zieht und die ich als forma curta der var. linearis betrachte, t. n. Fig. 3. Durch mehr oder weniger ausgesprochene Zuschärfung der Apices gehen diese linearen Formen in oblong elliptische über, welche Kützing in seiner Diagnose für P. Brébissonii als typisch angiebt (Bac. p. 93; t. 3,49, t. 30,39; Sm. Syn. t. 19,178 a), t. n. Fig. 4. Von der in dem Kochelteich III sehr häufigen P. viridis var. rupestris mit zugeschärften Apices, gehen die kleineren und schmäleren Formen der P. Brébissonii, var. diminuta (V. H. t. 5,8) und var. notata (Hérib. Auv. t. 4,11; Sm. Syn. t. 19,178 b; Sch. A. t. 44,19) aus. Alle diese Formen finden sich in den verschiedensten Stadien der Umbildung in den Teichen neben einander vor.

An vielen Individuen von Pinn. Brébissonii und P. microstauron habe ich die Eigentümlichkeit beobachtet, dass derjenige Teil des Schalenrandes, welcher die Lücke zwischen den Streifen begrenzt, verdickt ist und als stärkere Linie erscheint, t. n. Fig. 5. Dieses Verhalten ist besonders bemerkenswert, weil ähnliche, aber umfangreichere Verdickungen an diesen Stellen bei P. divergens auftreten.

Die runden Apices der linearen Formen ziehen sich häufig schnabelförmig zusammen und es entstehen dann Formen, welche der typischen P. microstauron = Stauropt. microstauron Ehr. (Mikrog. t. 16, II, 4) entsprechen, t. n. Fig. 5. 6. Cleve bereits zog die Abbildungen von P. Brébissonii in Lgst. Spetsb. t. 1,2 a; P. Brébissonii var. subproducta in V. H. t. 5,9; N. bicapitata var. hybrida in V. H. t. 6,9; N. divergens f. minor in Sch. A. t. 44,35; t. 45, 31—34; P. interrupta in Pedic. Ischia t. 2,14; N. divergens var. prolongata in Hér. Auv. t. 4,1; mit Recht zu P. microstauron Ehr.

Verbiegen sich die Ränder von P. microstauron in der Transapicalaxe concav, so entstehen Formen, welche ich als var. biundulata bezeichne, t. n. Fig. 7. und 8. Dadurch wird ein ähnliches Verhältnis begründet, wie es, nach meiner Auffassung, zwischen P. interrupta und deren var. Termes besteht, t. n. Fig. 16 und 19.

Von diesen Formen ausgehend, finden sich in den Kochelteichen die verschiedensten Übergangsformen zur typischen P. divergens W. Sm. und deren Varietäten, t. n. Fig. 9—11. P. divergens ist, wie vorher erwähnt, ausgezeichnet durch mehr oder weniger ausgesprochene Verdickungen der Zellwand, welche an der Umbiegungskante der Fascia liegen und sowohl den riefenfreien Teil der Schalendecke, wie ihrer Mantelfläche, als einen stärker brechenden Knoten

erscheinen lassen. Merkwürdigerweise sind diese Verdickungen weder in der Diagnose, noch in der Abbildung von W. Smith (Syn. t. 18,177), wohl aber in den Abbildungen von A. Schmidt (Sch. A. t. 44,6. 7. 14), Grunow (Frz. Jos. t. 1,19), Brun (Diatomiste II, t. 14,7), angedeutet. W. Smith hat diese Art in den Torfmooren von Premnay entdeckt und ich habe mich überzeugt, dass die in Premnay Peat vorkommenden Individuen diese Verdickung ebensowohl zeigen, wie die in den Kochelteichen lebenden. Ich halte dieselbe deshalb für eine typische Eigentümlichkeit von P. divergens und betrachte diejenigen Individuen, denen diese Verdickung mangelt als nicht zu divergens gehörend und so beschaffene Abbildungen als zweifelhaft; zu letzteren zähle ich u. a. die Abbildungen in Sch. A. t. 44,4. 5. 9. 10. 11. 20, in Brun, esp. nouv. t. 16,9, welche Cleve unter P. divergens anführt. Dagegen gehört die von Cleve zu P. microstauron gestellte Abbildung in Sch. A. t. 44,14 zu P. divergens. Endlich muss auch die von Brun, D. lac., Diatomiste II. t. 14,7 abgebildete P. parallela, als var. parallela zu P. divergens gezogen werden; letztere habe ich in den Teichen bisher nicht aufgefunden.

Pinnularia Legumen endlich scheint aus dreimaliger Verbiegung der Ränder von P. microstauron, nicht von P. divergens, hervorzugehen. Ich schliesse die nähere Verwandtschaft zu P. microstauron aus dem Mangel der P. divergens eigenen Knoten, den sowohl die typische P. Legumen, als auch N. florentina Grun., die Cleve mit Recht als var. florentina zu P. Legumen stellt, aufweisen.

Pinnularia Brébissonii Kütz. Cl. N. D. II. p. 78; V. H. t. 5,7; Sch. A. t. 44,17. 18; P. stauroneiformis W. Sm. Syn. t. 19,178 a; t. n. Fig. 4.

Kochel I 40—60 μ, häufig; Kochel II, häufig; Kochel III, selten.

Forma ornata. Die Fascia und die Area enthalten Tüpfel, welche mehr oder weniger regelmässig angeordnet sind, besonders vor den Riefen.

Kochel I, vereinzelt; Kochel II, vereinzelt.

var. diminuta Grun. V. H. t. 5,8.

Kochel I 37 μ, vereinzelt; Kochel II, nicht selten; Kochel III, nicht selten.

var. notata Hér. u. Perag. = Nav. notata Hér. Auv. t. 4,11; P. stauroneiformis W. Sm. Syn. t. 19,178 β.

Kochel I, vereinzelt; Kochel II, nicht selten.

var. linearis n. v.; t. n. Fig. 2, s. unter Divergentes, p. 69.

Ränder gerade, Apices breit und rund, 59—74 μ lg., 9—12 μ lat.; forma curta 43—46 μ lg., 10 12 μ lat.

Gr. Teich 59 μ lg., 9 μ lat. schmale Formen, vereinzelt. — Kochel I 74 μ lg., 12 μ lat., vereinzelt.

Forma curta = Nav. Mormonorum Grun. Sch. A. t. 44,24—26; t. n. Fig. 3.

Gr. Teich 46 μ lg., 12 μ lat., breite Form. — Kochel I 45 μ, vereinzelt.

Pinnularia microstauron Ehr. Cl. N. D. II. p. 77; Nav. Brébissonii var. subproducta Grun. V. H. t. 5,9; Nav. bicapitata var. hybrida Grun. V. H. t. 6,9; Sch. A. t. 44,16. 35; t. 45, 31—34. N. divergens var. prolongata Brun. Hér. Auv. t. 4,1; t. n. Fig. 5 und 6.

Gr. Teich 39—63 μ, häufig; sehr breite Formen 45 μ lg. 10,5 μ lat.; auch *forma semicruciata* 57 μ lg. Mehrfach Übergangsformen zu P. divergens, welche mehr oder weniger deutliche Verdickungen an den Umbiegungskanten der transapicalen Fascia erkennen lassen. Kl. Teich, nicht selten. — Kochel I 45—57 μ, nicht selten; Kochel II 74 μ, selten; Kochel III 44—60 μ; nicht selten.

Vielfach Übergangsformen von P. Brébissonii t. n. Fig. 5 und zu P. divergens und P. Legumen, vergl. die Ausführungen unter Divergentes. Auch

Forma ornata mit Tüpfeln in der Area.

var. biundulata n. v., t. n. Fig. 7. 8.

Ränder in der Transapicalaxe mehr oder weniger nach innen verbogen 49 μ lg., 10 μ lat. an der engsten Stelle, forma lata; 46 μ lg., 7 μ lat., forma angusta. Apices breit schnabelförmig, unter denselben wenig eingezogen.

Kochel I, forma lata; Kochel III, forma angusta, vereinzelt.

Pinnularia divergens W. Sm. Cl. N. D. II. p. 79; Sm. Syn. t. 18,177, t. n. Fig. 9. 10. Über die Begrenzung der Art vergl. die Ausführungen unter Divergentes, p. 70. 71.

Gr. Teich 52—65 μ; Übergangsformen von microstauron mit undeutlichen seitlichen Verdickungen, nicht selten; Kl. Teich, mit geraden und leicht convex gebogenen Rändern, 111 μ, vereinzelt. — Kochel I 57—90 μ, nicht selten; Kochel II, Übergangsformen von P. Brébissonii.

var. elliptica Grun. Fr. Jos. t. 1,19; Sch. A. t. 44,6. 7; t. n. Fig. 11.

Kl. Teich, selten und nur Bruchstücke. — Kochel I 100 μ, vereinzelt; auch *forma ornata* mit Tüpfeln in der Area 80 μ; Kochel II 71—77 lg., 24—22 μ lat., nicht selten.

Pinnularia Legumen Ehr. Cl. N. D. II. p. 78; V. H. t. 6,16; Sch. A. t. 44,44—47; t. n. Fig. 12.

Gr. Teich 59 μ, selten; Kl. Teich 88—110 μ, vereinzelt. — Kochel I 82 μ lg., 17 lat., nicht selten; Kochel II 73—103 μ, nicht selten, nähert sich P. subsolaris; Kochel III, vereinzelt, auch schmälere Übergangsformen von P. microstauron 55 μ.

var. florentina Grun. Sch. A. t. 44,8; die Streifen sind glatt, nicht punktiert.

Pinn. Legumen kommt auch mit weniger und kaum merklich geschwungenen Rändern vor und geht dann in P. subsolaris Grun. über; s. diese unter Sect. Tabellarieae.

Kochel 85 μ.

Sect. Distantes Cl. N. D. II. p. 80.

Pinnularia borealis Ehr. Cl. N. D. II. p. 80; V. H. t. 6,34; Sch. A. t. 45,15—21.

Gr. Teich 49 μ, entsprechend Sch. A. t. 45,16; Kl. Teich 42 μ, vereinzelt. — Kochel I 25—61 μ, entsprechend Sch. A. t. 45,17 u. 21, häufig; Kochel II 32 μ, nicht häufig; Kochel III, sehr variirende Formen 36:10 μ, breite Riefen, Endknoten nach derselben Seite verbogen, 46:9 μ, 48:8,5 μ, schmale Formen; 28:8,5 μ, breite Formen mit runden Apices, 54:14 μ breite Formen mit schmaler Area; 48:13 μ.

Vielfache Übergangsformen zu P. lata Bréb.

Pinnularia lata Bréb. Cl. N. D. II. p. 80; Grun. Fr. Jos. t. 1,14; P. megaloptera Ehr. Mikg. t. 3, I Fig. 4; Hér. Auv. t. 4,6; Nav. pachyptera Sch. A. 45,5. 8. Nav. costata Hér. Auv. t. 4,7.

Kochel I 82—114 μ, nicht selten; Kochel II, selten; Kochel III 90—190 μ, häufig.

Formen, deren Ränder um den Mittelknoten mehr oder weniger convex verbogen sind, kommen im III Teiche nicht selten vor; dieselben sind meist lang, 124—190 μ, ihre grösste Breite ist 28—30 μ, die kleinere 24 μ. Häufig habe ich Teilungen beobachtet, welche ungleich breite Zellen erzeugt hatten 11:9 μ; 14:11 μ.

var. minor Grun. Fr. Jos. t. 1,16. 17; V. H. t. 6,1. 2.

Kochel III 71—76 μ, nicht selten.

var. curta Grun. Fr. Jos. t. 1,15. (Elliptische Umrisse).
Kochel I 74 μ, vereinzelt; Kochel III, vereinzelt.

Sect. Tabellarieae. Cl. N. D. II. p. 81.

Pinnularia gibba (Ehr.) W. Sm. Cl. N. D. II. p. 82; Sm. Syn. t. 19,180.

Gr. Teich 63 μ, nicht selten; Kl. Teich 93—110 μ, nicht selten, auch *forma semicruciata.* — Kochel 1, vereinzelt; Kochel II, vereinzelt.

Die beiden mittleren Riefen stehen meist etwas entfernter. — P. gibba hat eine breite Area und leicht divergirende Riefen. Vielfach Übergangsformen zu P. stauroptera.

Pinnularia stauroptera Grun. Cl. N. D. II. p. 82; Sch. A. t. 45,48—50.

Gr. Teich 93—98 μ, nicht selten; auch *forma semicruciata* — Kochel I 90—108 μ, vereinzelt; Kochel II 99 μ, vereinzelt.

Von P. gibba schwer zu trennen; nach Cleve durch breitere Area und die stärker divergirenden Riefen unterschieden.

Pinnularia stomatophora Grun. Sch. A. t. 44,27—29. Kochel I 64 μ, sehr selten.

Pinnularia subsolaris Grun. Cl. N. D. II. p. 84; Nav. Legumen vix undulata V. H. t. 6,17; Nav. decurrens Ehr.? Sch. A. t. 45,29. 30.

Kochel I, vereinzelt; Kochel II, vereinzelt.

Übergangsformen von P. Legumen, mit leicht geschwungenen Rändern mehrfach.

Sect. Brevistriatae. Cl. N. D. II. p. 85.

Pinnularia hemiptera Kütz. Cl. N. D. II. p. 85; P. acuminata W. Sm. Syn. t. 18,164; Nav. hybrida Hér. Auv. t. 4,9.

Kochel III 45—87 μ, häufig.

Pinn. hemiptera ist mit P. viridis var. rupestris nahe verwandt und unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die kürzeren Streifen. Die Apices sind etwas zugeschärft, manchmal leicht schnabelförmig. Im Kochelteich III kommen auch sehr schmale Formen vor, 87 μ lg., 11 μ lat.

var. interrupta Cl. N. D. p. 85.

Gr. Teich 105 μ; Kl. Teich, nicht selten. — Kochel III 60—81 μ, nicht selten. Einseitig unterbrochene Streifen.

Von N. viridis var. rupestris semicruciata schwer zu trennen,

Pinnularia brevicostata Cl. Cl. N. D. II. p. 86; Cl. Finl. t. 1,5; Sch. A. t. 43,26,27.

Gr. Teich 111 μ, schmale Formen, vereinzelt.

Sect. Majores. Cl. N. D. II. p. 88.

Pinnularia major Kütz. Cl. N. D. II. p. 89; V. H. t. 5,3. 4; Sch. A. t. 42,8.

Gr. Teich, nicht häufig; Kl. Teich nicht häufig. — Kochel I, selten; Kochel II, selten.

var. subacuta Ehr. Cl. N. D. II. p. 89; Sch. A. t. 43,32. = P. subacuta Ehr.

Gr. Teich 83—89 μ lg., 16 μ lat, selten. — Kochel I, selten.

Sect. Complexae. Cl. N. D. II. p. 90.

Pinnularia viridis Nitzsch. Cl. N. D. II. p. 91; V. H. t. 5,5; Sch. A. t. 42,11—14.

Gr. Teich 165 μ lg., vereinzelt; Kl. Teich 118 μ, vereinzelt. —Kochel I. 163—168 μ, nähern sich P. major; ferner schmal lineare Formen 154 μ lg., 20 μ lat., ähnlich var. sublinearis Grun Fr. Jos. t. 1,22; Kochel III 123 μ, schmale, etwas zugeschärfte Formen 135 μ lg., 21 μ lat., 118 μ lg., 20 μ lat., nicht selten.

var. intermedia Cl. Sch. A. t, 42,9. 10.

Gr. Teich 102 μ, vereinzelt. — Kochel I 72—108 μ; nicht selten; Kochel III 95—117 μ lg., 18 μ lat., nicht selten.

var. commutata Grun. Sm. Syn. t. 18,163 a'; Nav. commutata Grun. Sch. A. 35—37.

Gr. Teich 50—62 μ, nicht selten; Kl. Teich, vereinzelt. — Kochel I 50—82 μ, nicht selten; Kochel II 57—76 μ, nicht selten; Kochel III 74—90 μ lg., 17 μ lat., nicht selten.

Forma semicruciata Grun. Foss. D. Oest. p. 143; nicht von var. commutata zu trennen; vereinzelt in dem Gr. Teich und den Kochelteichen.

var. rupestris Hantzsch. Sch. A. t. 45, 38—44.

Gr. Teich. 48—52 μ, nicht selten; Kl. Teich, nicht selten; auch Formen ähnlich N. sublinearis, Sch. A. t. 45,41. — Kochel I 48 - 60 μ, nicht selten; Kochel II 44 μ lg. 10 μ lat; auch breitere Formen 53 μ lg. 15 μ lat.; Apices oft zugeschärft = Fig. 44; Kochel III 39—66 μ mit runden und zugeschärften Apices. Häufig.

Forma semicruciata vereinzelt in dem Gr. Teich und den Kochelteichen.

Uebergangsformen der var. commutata und rupestris in P. Brebissonii und P. microstauron, sowie in P. hemiptera finden sich

häufig, besonders in Kochel III. Vrgl. die Bemerkungen unter Divergentes, p. 70.

Genus Stauroneis Ehr., vergl. Cl. N. D. I. p. 141.

Sect. Eu-Stauroneis Fr. Sch. Bac. p. 129.

Stauroneis anceps Ehr. Cl. N. D. I. p. 147.

var. gracilis Ehr. = St. gracilis Ehr.

Kl. Teich. 45 μ, vereinzelt. — Kochel I vereinzelt; Kochel II 30 μ.

var. linearis Ehr. V. H. t. 4,7—8.

Kochel III 40 μ, selten.

var. elongata. Cl. = St. linearis var. in Cl. u. M. D. Nr. 56.

Kochel I 49 μ lg. 9 μ lat; Kochel III 56 μ lg. 9,5 μ lat., nicht selten.

var. amphicephala Kütz. St. anceps V. H. t. 4,4. 5. St. linearis Grun. 1860 t. 6,11; St. amphicephala Kütz. Bac. t. 30,25.

Kl. Teich, vereinzelt. — Kochel I nicht selten; Kochel II 56 μ lg. 11 μ lat., nicht selten; Kochel III 46 μ lg. 10 μ lat.

Stauroneis Phoenicenteron Ehr. Cl. N. D. I. pag. 148; V. H. t. 4,2.

Kochel I 70—119 μ, vereinzelt, auch mit schnabelförmigen Enden; Kochel II 80—98 μ, vereinzelt.

var. amphilepta Ehr. St. gracilis W. Sm. Syn. t. 19,186; St. amphilepta Ehr.

Gr. Teich 98 μ, vereinzelt; Kl. Teich vereinzelt. — Kochel I 78—125 μ lg. 23 μ lat., nicht häufig.

Stauroneis obtusa Lgst. Cl. N. D. I. p. 149. Spets. t. 1,11.

Kl. Teich 78 μ, selten. — Kochel III 32 μ mit schnabelförmigen Apices.

Cleve bezeichnet diese Form als Pleurostauron; die mir vorliegende Form aus dem Kleinen Teiche, die mit der Lagerstedt'schen Abbildung übereinstimmt, ist aber kein Pleurostauron, wenigstens habe ich keine apicalen Septen erkennen können.

Sect. Pleurostauron Fr. Sch. Bac. p. 129.

Stauroneis (Pleurostauron) parvula Grun. Cl. N. D. I. p. 149; Cl. u. M. D. Nr. 139; t. n. Fig. 33.

Kochel III 23—36 μ, nicht selten.

var prominula Grun.

Kochel III 36 μ lg. 7 μ lat. vereinzelt,

Genus **Frustulia Agardh.** Cl. N. D. I. p. 121.

Frustulia vulgaris Thw. Cl. N. D. I. p. 122; = Colletonema vulgaris Thw.; = Navicula dirhynhus Donk.; = Vanheurckia vulgaris V. H. t. 17,6.

Kochel I, selten.

Frustulia rhomboides Ehr. Cl. N. D. I 122; V. H. t. 17,1. 2 = Vanheurckia rhomboides Bréb.

Gr. Teich 85—104 μ, nicht selten; Kl. Teich vereinzelt.

var. saxonica Rbh. Cl. N. D. I. p. 123; = Fr. saxonica Rbh.; = Navicula crassinervia Bréb.; = Vanheurckia crassinervia V. H. t. 17,4.

Gr. Teich 50 μ, nicht selten; Kl. Teich, vereinzelt. — Kochel I selten; Kochel II selten; Kochel III häufig.

Genus **Gomphonema Agardh** Cl. N. D. I. p. 178.

Sect. Stigmatica. Cl. N. D. I. p. 179.

Gomphonema parvulum Kütz. Cl. N. D. I. p. 180; V. H. t. 25,9; var. subcapitata Fig. 11; var. lanceolata Fig. 10; G. Lagenula V. H. t. 25,7. 8.

Kochel I selten; Kochel II 33 μ, nicht selten.

var. exilissima Grun. V. H. t. 25,12.

Kochel I, selten.

Gomphonema angustatum Kütz. Cl. N. D. I. p. 181.

var. producta Grun. V. H. t. 24,52—55.

Kochel I 20 μ, vereinzelt; Kochel II 20 μ, selten.

Gomphonema intricatum Kütz. Cl. N. D. I. p. 181; V. H. t. 24,28. 29.

Kl. Teich 59 μ vereinzelt.

Gomphonema gracile Ehr. Cl. N. D. I. p. 182.

var. dichotomum W. Sm. Cl. N. D. I. p. 182; V. H. t. 24,19—21. = G. dichotomum W. Sm. = G. tenellum W. Sm.

Gr. Teich, vereinzelt. — Kochel II 49 μ, vereinzelt.

var. lanceolata Kütz. Cl. N. D. I. p. 183; V. H. t. 24,11 = G. lanceolata Kütz.

Kochel II 36 μ, selten.

var. naviculacea W. Sm. V. H. t. 24,13. 14.

Kl. Teich vereinzelt. — Kochel I 52—55 μ.

Gomphonema lanceolatum Ehr. Cl. N. D. I. p. 183; G. affine V. H. t. 24,8—10.

Kochel II 46, selten.

var insignis Greg. V. H. t. 24,39--41.

Kochel II 36 μ, selten.

var. acutiuscula. n. v.; t. n. Fig. 31.

Kopfpol zugespitzt, Fusspol rundlich, die denselben bildenden Ränder schwach nach innen verbogen. Aehnlich dem G. oxycephalum Cl. N. D. I. p. 187. t. 5,10. Ich halte die in den Kochelteichen vorkommende Form für eine Varietät von lanceolotum. 43—57 μ lg., 9—10 μ lat. Punktierte Streifen 9—10 auf 0,01 mm.

Kochel I nicht selten; Kochel II nicht selten.

Gomphonema subclavatum Grun. Cl. N. D. I. p. 183; V. H. t. 24,1 = G. montanum var. subclavatum; V. H. t. 24,2 = G. commutatum Grun.

Gr. Teich 34—49 μ, nicht selten; Kl. Teich 38—48 μ, nicht selten.

var. montana Schum. Cl. N. D. I. p. 184; V. H. t. 23,33—36. = G. montanum Schum.

Kl. Teich 31 μ, nicht selten; besonders V. H. t. 23,35.

Gomphonema acuminatum Ehr. Cl. N. D. I. p. 184.

Forma Brebissonii Kütz. V. H. t. 23, 23—26. = G. Brebissonnii Kütz; V. H. t. 23,20 = G. acuminatum var. Clavus Bréb.

Gr. Teich, besonders Fig. 20. Kl. Teich 39—50 μ, nicht selten.

var. Turris Ehr. V. H. t. 23,31 = G. Turris Ehr.

Gr. Teich 35—37 μ, vereinzelt; Kl. Teich vereinzelt.

Gomphonema constrictum Ehr. Cl. N. D. I. p. 186; V. H. t. 23,6. Kl. Teich 35 μ, nicht häufig.

Sect. Astigmatica. Cl. N. D. I p. 180.

Gomphonema olivaceum Lyngb. Cl. N. D. I. p. 187.

var. tenella Kütz. G. tenellum Kütz. V. H. t. 24,22—25.

Kochel II vereinzelt; Kochel III vereinzelt.

Genus **Cymbella Agardh.** Cl. N. D. I. p. 156.

Sect. Cocconema Ehr. Fr. Sch. Bac. p. 138.

Cymbella microcephala Grun. Cl. N. D. I. p. 160. V. H. t. 8,36—39; Cymbella minuscula. Sch. A. t. 9,58—60.

Kochel III 15—20 μ, nicht selten; Kochel II selten.

Cymbella leptoceras (Ehr.) Kütz. Cl. N. D. I. p. 163; V. H. t. 2,18. Gr. Teich 44 μ, vereinzelt.

Cymbella amphicephala Nägeli. Cl. N. D. I. p. 164; V. H. t. 2,6.

Kochel I 26—27 μ, vereinzelt.

Cymbella naviculiformis Auersw. Cl. N. D. I. p. 166; V. H. t. 2,5; C. anglica Lgst. Spetsb. t. 2,18; Sch. A. t. 9,63; V. H. t. 2,4.

Kl. Teich 26—29 μ, vereinzelt. — Kochel I 30 μ, nicht selten; Kochel II 31 μ, selten.

C. naviculiformis unterscheidet sich von C. microcephala lediglich durch die grössere centrale Area.

Sect. Encyonema Kütz. Fr. Sch. Bac. p. 139.

Cymbella (Encyonema) turgida (Greg.) Grun. Cl. N. D. I. p. 168; V. H. t. 3,12; Sch. A. t. 10,49—53.

Kl. Teich 35—60 μ, nicht selten.

Cymbella (Encyonema) ventricosa Kütz. Cl. N. D. I. p. 168; V. H. t. 3,15—17.19; Encyonema Lunula Sch. A. t. 71,14. 15. 32—34.

Gr. Teich, nicht selten; Kl. Teich, nicht selten, auch V. H. t. 3,15 b. u. 16. — Kochel I vereinzelt; Kochel II nicht selten; Forma minuta 17 μ.

Cleve vereinigt E. caespitosum Kütz. mit E. ventricosum Kütz.; ich kann mich dem nicht anschliessen, wohl aber der Zuziehung von E. Lunula Ehr.

Cymbella (Encyonema) gracilis Rbh. Cl. N. D. I. p. 169; V. H. t. 3,20—22; Sch. A. t. 10,36. 37. 39. 40. = C. lunata W. Sm.; C. scotica W. Sm.

Kl. Teich 51 μ, vereinzelt.

Genus **Amphora Ehr.** Cl. N. D. II. p. 99.

Sect. Amphora Cl. Cl. N. D. II. p. 100.

Amphora ovalis Kütz.

var. libyca Ehr. Cl. N. C. II. p. 104; V. H, t. 1,2 = Cl. ovalis var. affinis; Sch. A. t. 27,102—111, t. 27,4, 5. = A. ovalis.

Gr. Teich nicht häufig; Kl. Teich, vereinzelt.

Genus **Epithemia Bréb.** Fr. Sch. Bac. p. 140.

Sect. Eu-Epithemia Fr. Sch. Bac. p. 141.

Epithemia Zebra Grun. V. H. t. 31,8.

Kochel III nur 1 Exemplar!

Epithemia turgida (Ehr.) Kütz. V. H. t. 31,1. 2.

Kochel III 1 Expl.

Genus **Nitzschia Hassal.** Fr. Sch. Bac. 142.

Subgenus **Nitzschia Hassal.** Fr. Sch. Bac. p. 143.

Sect. Dissipatae Grun. Fr. Sch. Bac. p. 144.

Nitzschia dissipata (Kütz.) Grun.
var. media Grun. V. H. t. 63,2—3.
Kl. Teich 48 μ, vereinzelt.

Sect. Sigmoideae Grun. Fr. Sch. Bac. p. 144.

Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W. Sm.
var. armoricana (Kütz.) Grun. V. H. t. 63,8.
Kl. Teich 145 μ, selten.

Sect. Lanceolatae. Fr. Sch. Bac. p. 144.

Nitzschia fonticola Grun. V. H. t. 69,15—20.
Kochel I vereinzelt.

Subgenus **Hantzschia Grun.** Fr. Sch. Bac. p. 144.

Hantzschia amphioxys Grun. V. H. t. 56,1.
Kochel I selten; Kochel III selten.
var. intermedia Grun. V. H. t. 56,4.
Kochel III 85 μ, selten.

Genus **Stenopterobia Brébisson.**

Stenopterobia anceps (Lewis) Bréb. = Surirella anceps Lewis, N. F. t. 1,3; Hér. Auv. p. 182, t. 4,4; Cl. u. M. Diat. Nr. 91; t. n. Fig. 35—37.

Diese, wie es scheint seltene und merkwürdige Art wurde von Lewis als Surirella anceps aus Nordamerika beschrieben und abgebildet. Brébisson stellte sie mit einigen anderen Arten in eine neue Gattung Stenopterobia. Cleve und Möller gaben sie, nach Grunows Bestimmung, unter Nr. 291, aus Cornwallis stammend, unter demselben Namen aus. Héribaud fand sie fossil im Dépôt de Vaussivière, Puy de Dôme.

Im Grossen und Kleinen Koppenteich lebt eine Form, welche mit der von Cleve und Möller ausgegebenen aus Cornwallis identisch ist und auch mit der Héribaud'schen Abbildung übereinstimmt. Die Lewis'sche Arbeit und Abbildung ist mir leider nicht zugänglich gewesen, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Koppenform die typische Surirella anceps Lewis ist. Die Frage, ob diese Form eine Surirella ist, oder, wie Brébisson glaubt, einer besonderen Gattung angehört, muss zunächst nach dem Bau der Rhaphe beurteilt werden, ist aber erst endgiltig zu entscheiden, wenn gut

fixiertes Material vorliegt, an dem die Untersuchung der Chromatophoren möglich ist.

Die Valvae haben insofern Aehnlichkeit mit denen der Surirellen, als auf jeder der beiden parapicalen Kanten eine Kanalrhaphe verläuft, t. n. Fig. 36, 37, deren Structur im wesentlichen der Bau der Surirellenrhaphe[1]) entspricht; die Längsspalte habe ich allerdings noch nicht nachweisen können, zweifle aber nicht, dass sie vorhanden ist. Die valvare Kante erhebt sich aber nicht flügelartig, wie bei den Surirellen, sondern als niedriger Kiel, besonders in der Nähe der Apices. Dadurch erscheinen die Projectionen der transapicalen Röhrchen der Kanalrhaphe an den Apices als rundliche Auftreibungen und geben den Apices das eigentümliche Ansehen eines mit Saugnäpfen besetzten Polypenarmes. Der Mangel von abstehenden Flügeln und der Verlauf der Kanalrhaphe auf einem niedrigen Kiel stimmt nun andererseits mit dem Bau der Kanalrhaphe der Nitzschien[2]) überein. Die Nitzschien besitzen aber nur einen parapicalen Kiel und demgemäss nur eine Kanalrhaphe auf jeder Valva. Mir scheint daher, bis auf weiteres die Zuteilung dieser Form zu einer besonderen Gattung, Stenopterobia, gerechtfertigt; diese würde dann zwischen Nitzschia und Surirella ihre Stellung haben und sich von den Nitzschien durch das Vorhandensein von zwei Kanalrhaphen auf jeder Valva, von den Surirellen durch den Mangel ausgesprochener Flügel unterscheiden.

J. Brun giebt das Vorkommen von Nitzschia lamprocampa Hantzsch im Kleinen Koppenteiche an[3]); ich habe diese Nitzschia dort nicht aufgefunden und vermute, dass eine Verwechslung mit Stenopterobia anceps vorliegt, deren Gestalt den sigmoiden Nitzschien in der That sehr ähnlich ist.

Gr. Teich, nicht selten, aber nur Bruchstücke; Kl. Teich 157 bis 198 μ, vereinzelte vollständige Thecae.

Genus **Surirella Turp.** Fr. Sch. Bac. p. 146.

Sect. Eu-Surirella. Fr. Sch. Bac. p. 146.

Surirella biseriata Bréb. Sch. A. t. 22,13. 14; Sur. bifrons Ehr. Sch. A. t. 22,5. 11. 12; t. 23. 1. 2.

Gr. Teich, vereinzelt; Kl. Teich, vereinzelt. — Kochel I 122 bis 253 μ lg. Häufig.

---

[1]) Otto Müller. Ortsbewegung der Bacillariaceen III. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XIV p. 56, t. 3,1. 2.

[2]) Ebendaselbst p. 56, t. 3,3—5.

[3]) Plöner Forschungsberichte Bd. IV, p. 74.



Breitere und kleinere, wie die in Sch. A. als S. bifrons abgebildeten Formen; aber auch Uebergangsformen zu S. tenera Greg. und lange, schmale Formen, häufig mit verbogenen Rändern.

Kochel II häufig. 123 μ lg., 49 μ lat.; 136 μ lg., 43 μ lat.; 174 μ lg., 50 μ lat. Oft schmale Pleuraseiten. Kochel III nur 1 Exemplar.

var. constricta.

Kochel I 248 μ lg. Vereinzelt.

Surirella linearis W. Sm. Sch. A. t. 23,27—33.

Gr. Teich, bis 74 μ, nicht selten. — Kochel I häufig. = Fig. 33, aber auch breitere Formen = Fig. 29.; Kochel II, häufig. Teilweise sehr schmale Formen 38 μ lg., 11 μ lat.; 45 μ lg., 10 μ lat. Kochel III 23—28 μ lg. nicht häufig.

var. constricta W. Sm. Syn. t. 8,58. Sch. A. 23,28.

Gr. Teich, vereinzelt; Kl. Teich, selten. — Kochel I, selten; Kochel II, selten.

var. amphioxys W. Sm. Sch. A. 23,31.

Gr. Teich 37 μ lg., 12,5 μ lat., selten; Kl. Teich, selten. — Kochel I, selten; Kochel II, selten.

Surirella linearis ist in den beiden ersten Teichen in vielfach von einander abweichenden Formen enthalten, welche den zitierten Abbildungen in Schmidt's Atlas entsprechen.

Surirella tenera Greg. Sch. A. t. 23,5.

Kl. Teich, ähnlich Sch. A. t. 23,9, aber kleiner, 140 μ; auch Uebergangsformen zu S. linearis, 64 μ. — Kochel I, vereinzelt. Vielleicht nur eine Form von S. biseriata.

Tabelle I.	Gr. Teich	Kl. Teich	Kochelteiche I.	II.	III.
Melosira					
M. distans	h.	h.	h.	h.	
v. laevissima	v.	v.		v.	
v. nivalis	h.	h.	h.	h.	n. s.
v. alpigena	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	
v. scalaris	v.		v	v.	
M. lirata	v.	h.	v.	v.	
v. lacustris	v.	n. s.	v.		
v. seriata	h.	h.			
Tabellaria					
T. fenestrata		n. s.			
T. flocculosa	h.	h.	s.	n. s.	s.
Meridion					
M. circ. v. constrictum		v.			
circ. v. Zinkenii		s.			
Diatoma					
D. hiemale v. mesodon.	n. s.	n. s.			s.
Fragilaria					
F. virescens	h.	h.		s.	n. s.
v. producta	v.				n. s.
v. lata n. v	s.				v
F. undata	v.				
F. capucina	h.	h.	s.	h.	
v. acuta				v.	
v. lanceolata	n. s.	v.			
F. construens		v.			
v. binodis		s.		s.	
F. parasitica		v.			
F. mutab. v. intermedia			v.		
Ceratoneis					
C Arcus		n. s.			
Perenia					
P. erinacea	n. s.				
Eunotia					
E. Arcus			v.	n. s.	v.
v. minor		s.			v.
v. bidens			v.		
v. tenella	s.		v.		
E. major	s.				s.
v. bidens					s.
E. gracilis	n. s.	n. s.	v.	n. s.	v.
E. exigua	s.		v.		s.
E. pectinalis					
f. c. valv. int.	h.	n. s.			
f. curta	n. s.	n s	n. s.	n. s.	n. s.

Tabelle I.	Gr. Teich	Kl. Teich	Kochelteiche I.	II.	III.
f. media	n s.	n. s.		v.	v.
v. crassa n. v.			v.		v.
v. impressa					
n. v.	v.				n. s.
v. borealis					v.
E. sudetica n. sp.			n. s.		n. s
E. Veneris	h.	n. s.		n. s.	
E. praerupta					v.
v. curta	v.	s.	n. s.	v.	h.
v. inflata	s.		v.	v.	v.
v. bidens			v.	s.	v.
f. compacta			v.		v.
f. minor			v.		s.
v. bigibba	v.		n. s.	n. s.	
f. pumila			n. s.		
E. Herkiniensis				n. s.	
E. parallela					v.
E. monodon			v.	v.	v.
E. impressa					n. s.
E. Diodon	v.	n. s.		n. s.	n. s.
f. diminuta			n s.	v.	v.
E. robusta v. Papilio	s.		v.	v.	
v tetraodon	n. s.	n. s.			
v. Diadema			s		
E. paludosa	n s.		s.		n. s.
E. lunaris	v.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
f. major	v.	n. s.		n. s.	
E. Kocheliensis n. sp.	s.				
Achnanthes					
A. Clevei				s. s.	
Achnanthidium					
A. flexellum					s. s.
Navicula:					
Caloneis					
C. lepidula					v.
C. fasciata			v.		v.
C. alpestris			s.		
Neidium					
N. bisulcatum	h.	n. s.	h.	s.	s.
v. undulata n. v.				s.	
N affine					
f. minor	n. s.	n. s	n. s.		
f. media			v.		
f. maxima			s.		
v longiceps	n. s.		n. s.		n. s.
v. amphirhynchus					
f. minor	n s.	n. s	h.	h.	

Tabelle I.	Gr. Teich	Kl. Teich	Kochelteiche I.	II.	III.
f. major			n s.	s.	
N. Iridis					
f. minor (Nav. firma)	n. s.	n. s.	n. s.	s.	
f. majores (N. Iridis)	v.				
v. ampliata	v.		v.		
N. productum	v.				
N. amphigomphus	s.		s.	s.	
N. dubium	s.				
Mesoleiae					
Nav. minima v. atomoides					v.
Nav. Seminulum	s.				
Nav. Rotaeana	v.	v.	n. s.		h.
v. oblongella	v.				h.
Nav. mutica					s.
f. Goeppertiana					s.
Entoleiae					
Nav. contenta					v.
Nav. Flotowii			s.		
Bacillares					
N. subhamata			s.		
Minusculae					
N. muralis			v.		
N. Atomus					v.
Libellus					
L. aponina	n. s.				
Anomoeoneis					
A. brachysira	h.		s.		v.
A. exilis v. thermalis.	h.	n. s.			
Lineolatae					
N. cincta v. angusta	h.	h.			
N. radiosa v. tenella.	v.				
Pinnularia					
P. sublinearis.	v.				
P. appendiculata	n. s.		v.		v.
v. Naveana			s.		
v. budensis				s.	s.
P. subcapitata	n. s.	v.	n. s.	h.	n. s
v. stauroneiformis	n. s.	h.			n. s.
v. Hilseana	n. s	v.			v.
P. interrupta					
P. f. biceps (P. bicapitata	h.	n. s.	n. s.	h.	h.
f. stauroneiformis		n. s		n. s.	v.
v. Termes	v.	v.		v.	n. s.
f. stauroneiformis					v.
P. mesolepta		v.			
f. stauroneiformis		v.			
v. angusta			v.		s.
P. polyonca		s.	s.		
P. Brebissonii			h.	h.	s.
f. ornata			v.	v.	
v. diminuta			v.	n. s.	n. s.
v. notata			v.	n. s.	
v. linearis	v.		v.		
f. curta	v.		v.		
P. microstauron	h.	n. s.	n. s.	s.	n. s.
P. divergens	n. s.	v.	n. s.	v.	
v. elliptica		s.	v.	n. s.	
P. Legumen	s.	v.	n. s.	n. s.	v.
v. biundulata					v.
v. florentina			s.		
P. borealis	v.	v.	h.	n. s.	h.
P. lata			n. s.	s.	h.
v. minor					n. s
v. curta			v.		v.
P. gibba	n. s.	n. s.	v.	v.	
P. stauroptera	n. s.		v.	v.	
P. stomatophora			s.		
P. subsolaris			v.	v.	
P. hemiptera					h.
v. interrupta					n. s.
P. brevicostata	v.				
P. major	n. s.	n. s.	s.	s.	
v. subacuta	s		s.		
P. viridis	v.		v.		v.
v. intermedia	v.		n. s.		n. s.
v. commutata	n. s.	v.	n s.	n. s.	n s.
f semicruciata	v.		v.	v.	v.
v. rupestris	n. s.	n. s.	n. s.	h.	h.
f. semicruciata	v.		v.	v.	v.
Stauroneis					
St. anceps v. gracilis		v.	v.	v.	
v. linearis					s.
v. elongata			v.		n s.
v. amphicephala		v.	n. s.	n. s.	v.
St. Phoenicenteron			v.	v.	
v. amphilepta	v.	v.	v.		
St. obtusa		s.			v.
St. parvula					n. s.

Tabelle I.	Gr. Teich	Kl. Teich	Kochelteiche I.	Kochelteiche II.	Kochelteiche III.
v. prominula					v.
St. Legumen	s.	s.			
Frustulia					
Fr. vulgaris			s.		
Fr. rhomboides	n.s.	v.			
v. saxonica (N. crassinervia)	n.s.	v.	s.	s.	h.
Gomphonema					
G. parvulum			s.	n.s	
v. exilissima			s.		
G. angustatum v. producta			v.	s.	
G. intricatum		v.			
G. gracile v. dichotomum	v.			v.	
v. lanceolata				s.	
v. naviculacea		v.	v.		
G. lanceolatum				s	
v. isignis				s.	
v. acutiuscula n. v.			n.s.	n.s.	
G. subclavatum	n.s.	n s.			
v. montana		n.s			
G acuminatum f. Brebissonii	n.s.	n.s.			
v. Turris	v.	v.			
G. constrictum		s.			
G. olivaceum v. tenella				v.	v.
Cymbella					
C. microcephala				s.	n.s.
C. leptoceras	v.				
C. amphicephala			v.		
C. naviculiformis		v.	n.s.	s.	
C. turgida		n s.			
C. ventricosa	n.s.	n.s.	v.	n.s.	
C. gracilis		v.			
Amphora					
A. ovalis v. libyca	n.s.	v.			
Epithemia					
E. Zebra					1Ex.
E. turgida					1Ex.
Nitzschia					
N. dissipata v. media		v.			
N. sigmoidea v. armonicana		v.			
N. fonticola			v.		
Hantzschia amphioxys			s.		s.
v. intermedia					s.
Stenopterobia					
St. anceps	n.s.	v.			
Surirella					
S. biseriata	v.	v.	h.	h	s.
S. linearis	n.s.		h.	h.	n.s.
v. constricta	v.	s.	s.	s.	
v. amphioxys	s.	s.	s.	s.	
S. tenera		s.	v.		

Tabelle II.	Gr. Teich	Kl. Teich	Kochelteiche I.	Kochelteiche II.	Kochelteiche III.
Melosira	8	7	6	6	1
Tabellaria	1	2	1	1	1
Meridion		2			
Diatoma	1	1			1
Fragilaria	6	6	2	4	8
Ceratoneis		1			
Peronia	1				
Eunotia	19	11	21	16	25
Achnanthes				1	
Achnanthidium					1
Navicula:					
Caloneis			2		2
Neidium	10	4	10	6	2
Mesoleiae	3	1	1		5
Entoleiae			1		1
Bacillares			1		
Minusculae			1		1
Libellus	1				
Anomoeoneis	2	1	1		1
Lineolatae	2	1			
Pinnularia	23	15	32	23	26
Stauroneis	2	5	5	8	6
Frustulia	2	2	2	1	1
Gomphonema	4	7	5	8	1
Cymbella	2	4	3	3	1
Amphora	1	1			
Epithemia					2
Nitzschia		2	2		2
Stenopterobia	1	1			
Surirella	4	4	5	4	2

Erklärung der Tafel.

Die Riefen der Pinnularien sind fortgelassen, nur die Grenzlinie derselben gegen die Rhaphe ist angegeben.

Fig. 1. Pinnularia viridis var. semicruciata Grun. Vergr. 700.
Fig. 2. Pinnularia Brebissonii var. linearis n. v. Vergr. 700.
Fig. 3. Pinnularia Brebissonii var. linearis, forma curta n. v. Vergr. 700.
Fig. 4. Pinnularia Brebissonii genuina. Vergr. 700.
Fig. 5. Pinnularia microstauron. Uebergangsform von P. Brebissonii zu P. microstauron. Vergr. 700.
Fig. 6. Pinnularia microstauron genuina. Vergr. 700.
Fig. 7. Pinnularia microstauron var. biundulata n. v., forma lata. Vergr. 700.
Fig. 8. Pinnularia microstauron var. biundulata n. v., forma angusta. Vergr. 700.
Fig. 9. Pinnularia divergens, forma minor. Vergr. 700.
Fig. 10. Pinnularia divergens, forma major. Vergr. 700.
Fig. 11. Pinnularia divergens var. elliptica. Vergr. 700.
Fig. 12. Pinnularia Legumen. Vergr. 700.
Fig. 13. Pinnularia subcapitata. Vergr. 700.
Fig. 14. Pinnularia subcapitata var. Hilseana forma latior. Vergr. 700.
Fig. 15. Pinnularia subcapitata var. Hilseana, forma subundulata. Vergr. 700.
Fig. 16. Pinnularia interrupta, forma biceps. Vergr. 700.
Fig. 17. Pinnularia interrupta, forma minor. Uebergangsform von P. subcapitata. Vergr. 700.
Fig. 18. Pinnularia interrupta, forma stauroneiformis. Vergr. 700.
Fig. 19. Pinnularia interrupta var. Termes, forma termitina Vergr. 700.
Fig. 20. Pinnularia polyonca. Vergr. 700.

Fig. 21. Pinnularia mesolepta. Vergr. 700.

Fig. 22. Pinnularia mesolepta var. angusta, forma semicruciata. Vergr. 700.

Fig. 23 u. 24. Eunotia Kocheliensis n. sp. Vergr. 1040.

Fig. 25 u. 26. Eunotia sudetica n. sp. Vergr. 1040.

Fig. 27. Eunotia pectinalis, forma curta incisa. Vergr. 1040.

Fig. 28. Eunotia pectinalis var. crassa n. v. Vergr. 1040.

Fig. 29. Eunotia praerupta var. bigibba, forma incisa. Vergr. 1040.

Fig. 30. Eunotia praerupta var. laticeps, forma curta Vergr. 1040.

Fig. 31. Gomphonema lanceolatum var. acutiuscula n. v. Vergr. 1040.

Fig. 32. Fragilaria virescens var. lata n. v. Vergr. 1040.

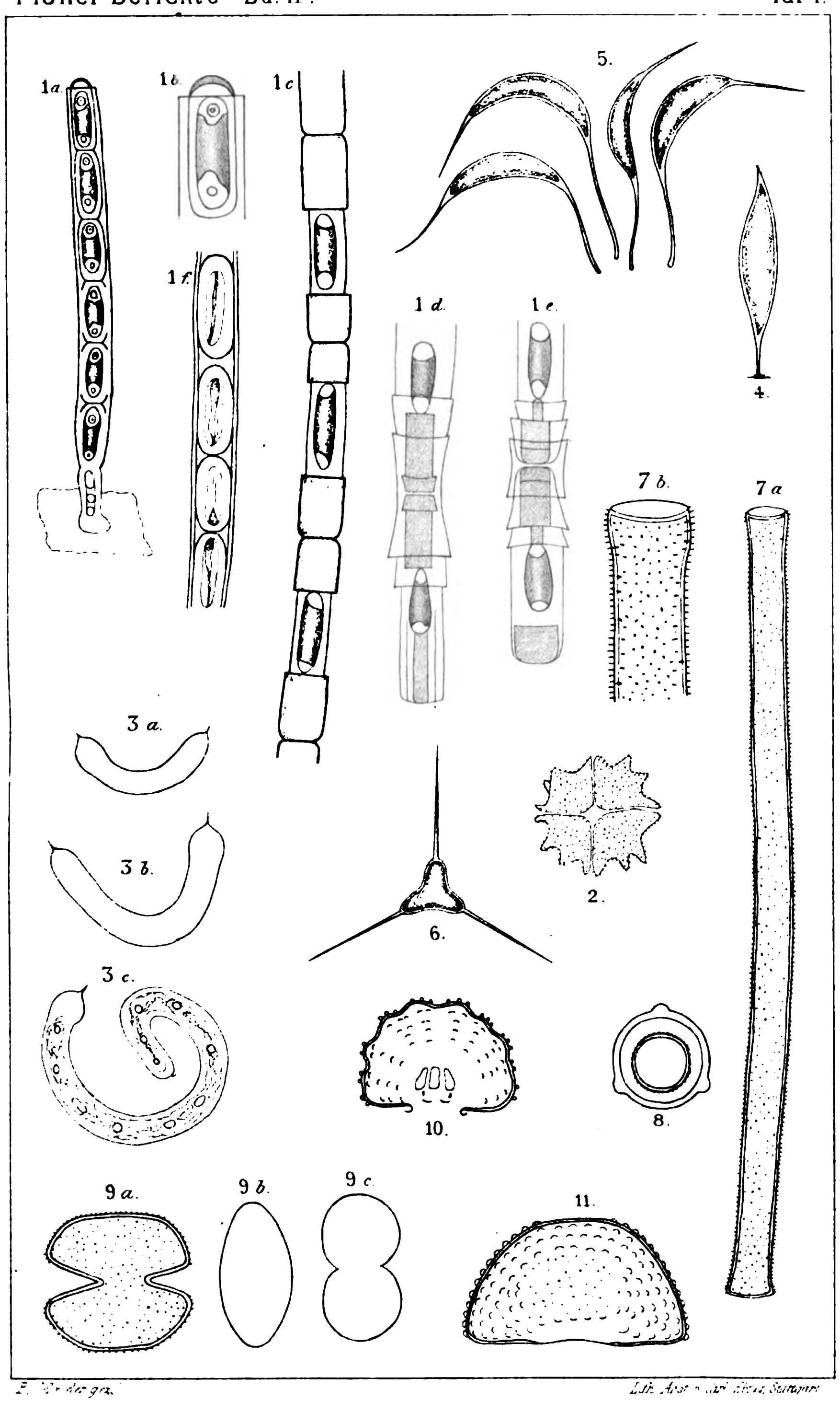
Fig. 33. Pleurostauron parvulum. Vergr. 1040.

Fig. 34. Melosira lirata var. seriata. Vergr. 700.

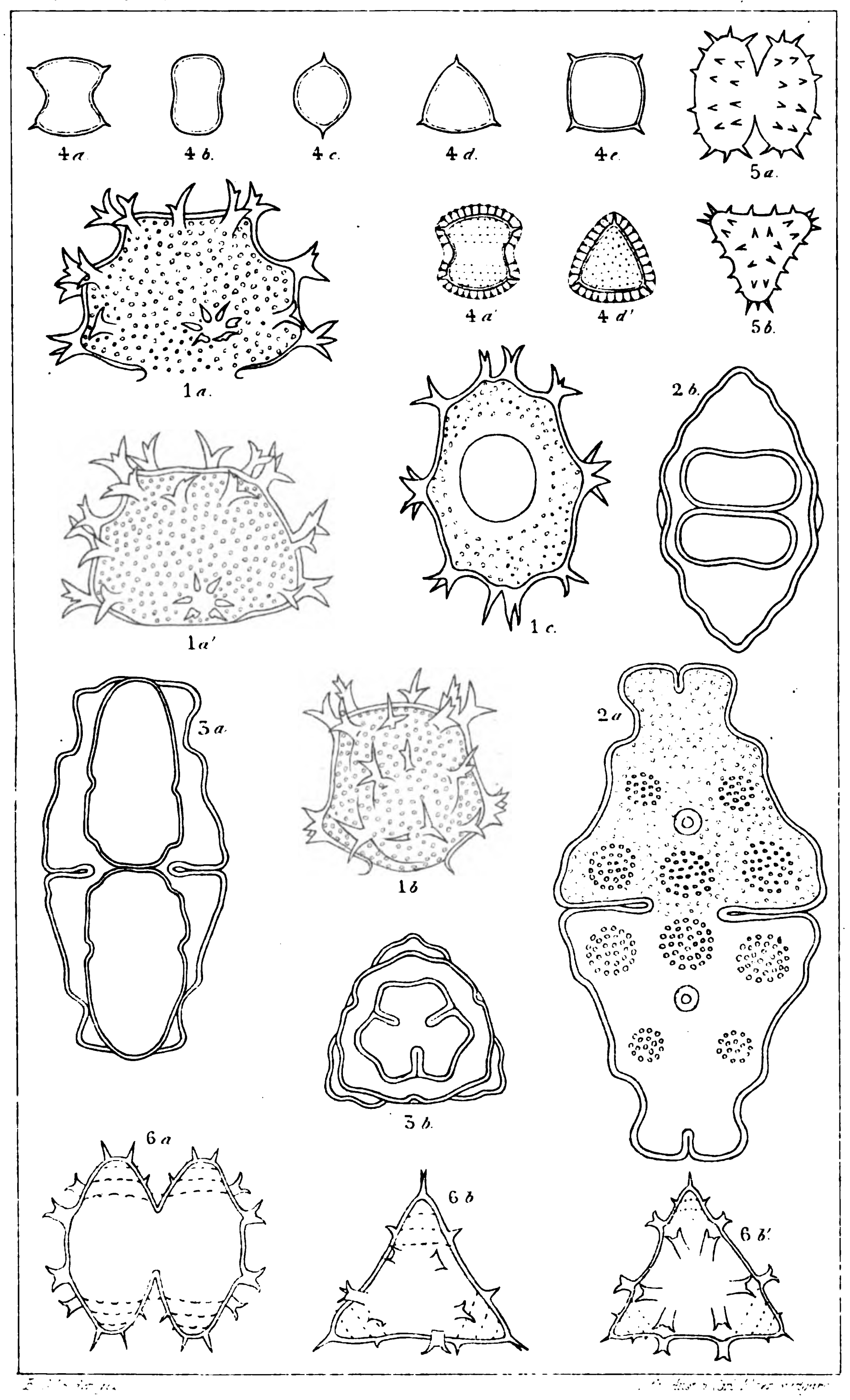
Fig. 35 Stenopterobia anceps. Vergr. 700.

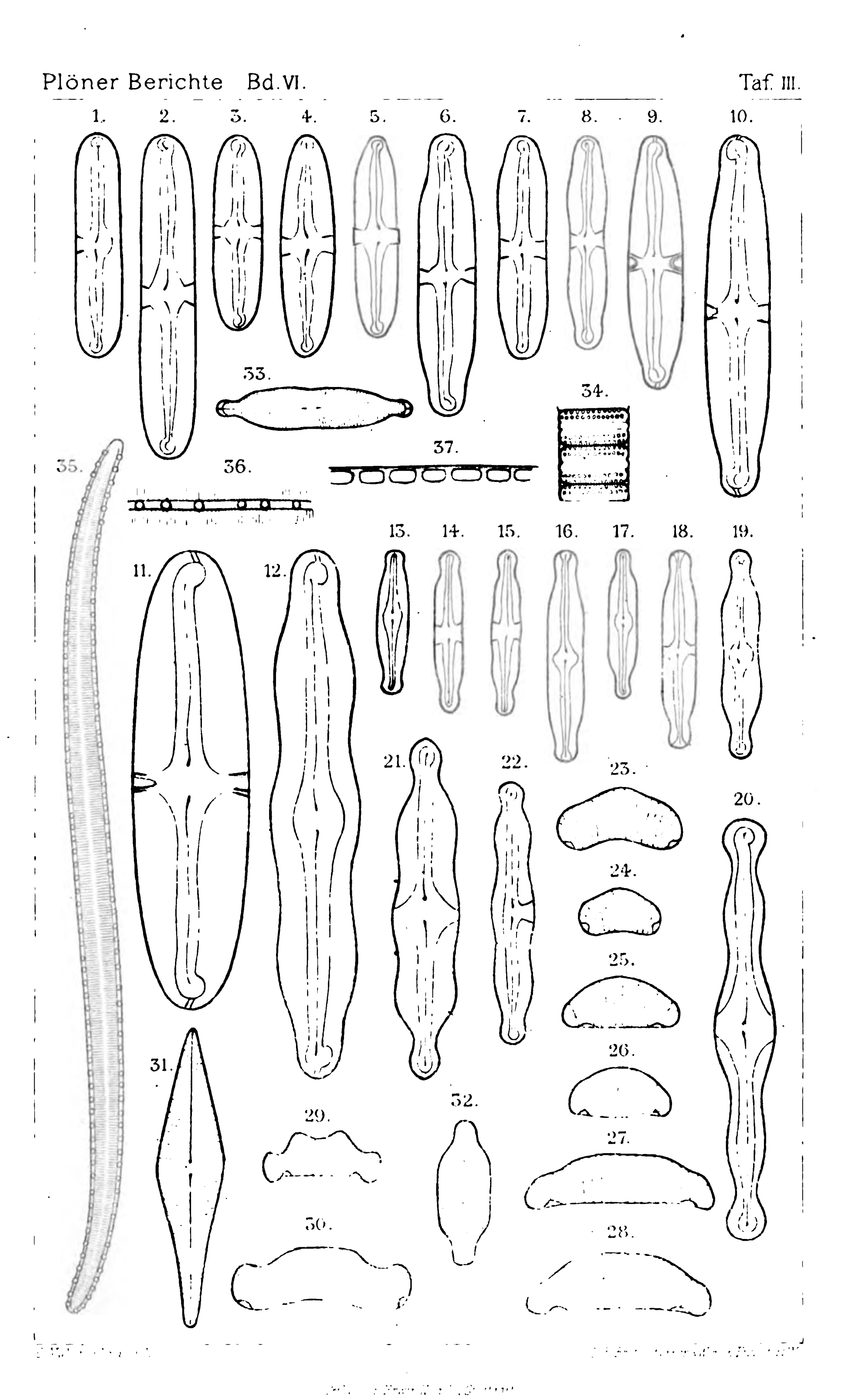
Fig. 36. St. anceps. Rhaphe in der Lage des Kanals über den Röhrchen.

Fig. 37. St. anceps. Rhaphe um 90° gedreht.



Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart.


4 a
4 b.
4 c.
4 d.
4 e
5 a.
4 a'
4 d'
5 b.
1 a.
1 a'
1 c.
2 b.
3 a.
1 b
2 a
3 b.
6 a
6 b
6 b'


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.

Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 6. Abteilung II.

Mit 2 lithographischen Tafeln.



Herausgegeben von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station

mit Beiträgen von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Brockmeier (Gladbach), E. Lemmermann (Bremen), Dr. S. Strodtmann (Plön) und J. Gerhardt (Liegnitz).

STUTTGART.

Erwin Nägele.

1898.



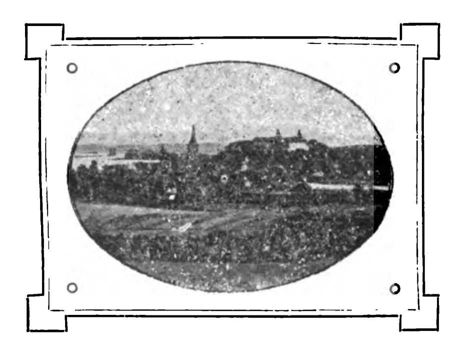
Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.



Teil 6. Abteilung II.

Mit 2 lithographischen Tafeln.



Herausgegeben
von

Dr. Otto Zacharias,
Direktor der Biologischen Station.

Mit Beiträgen von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Brockmeier (Gladbach), E. Lemmermann (Bremen), Dr. S. Strodtmann (Plön) und J. Gerhardt (Liegnitz).

STUTTGART.
Erwin Nägele.
1898.

Louis Bosheuyer's Buchdruckerei, Wolfgang Drück, Cannstatt.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort.

Nachdem vor einigen Monaten die erste Abteilung des VI. Forschungsberichts mit Beiträgen algologischen Inhalts erschienen ist, bringt die vorliegende zweite eine Reihe von zoologischen und planktologischen Mitteilungen, aus denen ersichtlich wird, dass die Plöner biologische Station im Sinne ihres ursprünglichen Programmes konsequent weiter arbeitet.

Die Aufgabe einer solchen Anstalt ist, wie ich schon des öfteren dargelegt habe, in erster Linie eine wissenschaftliche. Sie besteht in der Feststellung der allgemeinen Gesetzmässigkeiten, welche das Lebensgetriebe im Süsswasser beherrschen und erstreckt sich demgemäss zunächst auf die Erscheinungen der Periodicität und Variation, sowie auf die Ernährungs- und Vermehrungsbedingungen jener zahlreichen mikroskopischen Thier- und Pflanzenformen, welche — als Gesamtmasse betrachtet — die Hauptrolle in unseren Seen und Teichen spielen. Es hiesse den Zweck und die Bedeutung einer biologischen Süsswasserstation vollständig verkennen, wenn man deren Daseinsberechtigung an die Bedingung knüpfen wollte, dass sie sich vorwiegend nur mit der Fischfauna beschäftige. Aus praktischen und ökonomischen Gesichtspunkten erscheint eine solche Forderung zwar begreiflich, aber man würde in diesem Falle die Aufgabe einer derartigen Anstalt, wie sie seit nunmehr sieben Jahren zu Plön besteht, irrtümlicher Weise mit jener der neuerdings in Thätigkeit getretenen teichwirtschaftlichen Versuchsstationen identificieren, welche dem ganz speziellen Interesse des Fischereiwesens zu dienen haben.

Von meiner Seite ist, soviel ich urteilen kann, von Anfang an Alles geschehen, um einer missverständlichen Auffassung des in Plön verfolgten Forschungszieles vorzubeugen. Zur Erhärtung dessen weise ich auf einen schon im Jahre 1888 von mir veröffentlichten Aufsatz hin, welcher betitelt ist „Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süsswasserfauna.“ Derselbe erschien in No. 269 des Zoologischen Anzeigers. Die darin vor einem Decennium gegebene Darlegung hat noch nichts von ihrer Aktualität eingebüsst und lautet ihren Hauptpunkten nach so:

„Durch meine zahlreichen Seen-Untersuchungen bin ich in die Lage gekommen, mir eine Ansicht darüber zu bilden, wie das bisher als steril betrachtete Arbeitsfeld der Binnengewässer entschieden wieder fruchtbar gemacht werden könnte.

Meines Erachtens ist dies nur dadurch zu erzielen, dass wir endlich anfangen, die Süsswasser-Fauna in ihren natürlichen Verhältnissen zu beobachten. In unseren Aquarien bieten wir den eingefangenen Tieren weder hinlänglich durchlüftetes Wasser, noch auch die sonstigen Bedingungen dar, welche den normalen Fortbestand animalischen Lebens verbürgen. In vielen Fällen sind wir nicht einmal im Stande, die erforderliche Nahrung (gewisse Protozoen, einzellige Algen etc.) herbeizuschaffen, von denen auch manche unserer grösseren Süsswasserbewohner sich mit Vorliebe ernähren. Hierzu kommt noch, dass viele Wassertiere überhaupt nicht in Aquarien gehalten werden können, weil sie mit allen ihren Lebensäusserungen auf freies, gut durchlüftetes Wasser angewiesen sind. Dies gilt ganz speziell von der sogenannten „pelagischen Fauna“ unserer grossen Seen, welche zahlreiche interessante Kruster- und Rädertierspecies umfasst. Alle diese Tierchen können nicht länger als 12—15 Stunden in so geringen Wassermengen, wie sie die gewöhnlichen Instituts-Aquarien enthalten, lebend aufbewahrt werden. An ein systematisches Studium jener pelagischen Species, an die Feststellung ihrer Ernährungs- und Fortpflanzungsweise, an die Enthüllung ihrer Entwicklungsgeschichte, an alles das ist nicht zu denken, wenn wir unser Arbeitszimmer nicht in die unmittelbare Nähe eines grösseren Sees verlegen, um so täglich und stündlich in der Lage zu sein, frisches Untersuchungsmaterial zu erhalten. Was wir bis jetzt über die Biologie jener rastlos schwimmenden Wesen wissen, ist durch die verschiedensten Forscher bei Gelegenheit

von Ferienausflügen, in Sommerfrischen etc., wodurch die Betreffenden zufällig in die Nähe grösserer Süsswasserbecken gelangten, festgestellt worden. Hin und wieder (ich erinnere nur an die ausgezeichneten Forschungen von Weismann über Daphnoiden) sind solchen Gelegenheitsstudien die schönsten und weittragendsten Resultate zu verdanken gewesen. Aber eben weil sich solche Untersuchungen schon öfter als im hohen Grade lohnend erwiesen haben, scheint es geboten: dieselben fortzusetzen und so zu organisieren, dass wertvolle Ergebnisse nicht bloss vom Zufall abhängen, sondern mit einiger Sicherheit erwartet werden können.

Zu einer solchen Erwartung würden wir, meiner Ansicht nach, vollständig Grund haben, wenn es gelänge, an einigen grösseren Seen oder Teichen des Binnenlandes permanente Beobachtungsstationen zu errichten, in welchen nicht blos im Sommer, sondern auch während der Wintermonate das Studium der Süsswasserfauna als Spezialität zu betreiben wäre. Durch die vereinte Arbeit eines Zoologen und eines Botanikers (Pflanzenphysiologen), denen sich zeitweilig auch ein Chemiker und ein Bacteriologe zugesellen müsste, würde im Laufe der Zeit ausserordentlich viel klargestellt werden. Ein See von 800 oder 1000 preuss. Morgen Fläche böte fürs Erste ausreichendes Material zu Beobachtungen der verschiedensten Art dar. Ich denke hierbei an den Tegeler See bei Spandau, den Cunitzer See bei Liegnitz, den Einfelder See (1 Bahnstunde von Kiel) und insbesondere auch an den Espenkruger See in der Nähe von Danzig. Auf viele Jahre hinaus würde der Plöner See in Holstein und der Müritz-See in Mecklenburg eine biologische Station der projektierten Art mit Stoff versehen können.

Uebrigens käme die geographische Lage zunächst gar nicht in Betracht, wenn nur der betreffende See gross und tierreich genug wäre, um die Errichtung einer Station an seinen Ufern angezeigt erscheinen zu lassen. Eine der ersten und wichtigsten Aufgaben, welche sich die wissenschaftlichen Beamten eines solchen Observatoriums zu stellen hätten, wäre unbedingt diese: dass sie das faunistische Inventar ihres Sees so genau als möglich aufnähmen und alle einzelnen Species (Tiere sowohl als Pflanzen) registrierten. Zur Bestimmung der relativen Häufigkeit des Vorkommens gewisser Arten müssten Methoden ausfindig gemacht werden. Würde nun eine solche Untersuchung für alle Monate

des Jahres mit gleicher Genauigkeit vorgenommen, so kämen wir endlich einmal in die Lage, uns von dem cyclischen Auftreten und Wiederverschwinden der verschiedenen Spezies in einem natürlichen Wasserbecken eine klare Vorstellung zu machen. Mit der Zeit würden wir gewiss auch Einblick in den Zusammenhang gewinnen, woher es kommt, dass das zeitweilige Zurücktreten der einen Spezies mit dem Vorwalten einer oder mehrerer anderer verknüpft ist, und so dürften wir allmählich dahin gelangen, die Bedingungen zu durchschauen, unter denen das biocönotische Gleichgewicht innerhalb eines abgeschlossenen Sees bestehen bleibt oder gestört wird. Hand in Hand mit derartigen Beobachtungen müssten auch solche gehen, welche sich auf die von Monat zu Monat bemerkbaren Unterschiede in der durchschnittlichen Wassertemperatur erstrecken. Hierdurch könnte man vielleicht die Abhängigkeit der Vermehrung einzelner Spezies von der steigenden oder sinkenden Wärme beurteilen lernen. Insbesondere würde auch die Frage nach den spezielleren Verhältnissen, durch welche die Produktion von Dauer-Eiern begünstigt wird, durch derartige Untersuchungen gefördert werden. Ein grosses und sehr anziehendes Arbeitsfeld für den in unmittelbarer Nähe eines Sees stationierten Biologen würde selbstredend auch die Beobachtung der Wasserinsekten und der Larvenzustände von solchen Landkerbtieren sein, welche ihre Eier ins Wasser ablegen. Es ist zweifellos, dass Studien dieser Art, wenn sie auf eine grössere Anzahl verschiedener Objekte ausgedehnt werden, interessante Aufschlüsse in zoologischer und allgemein biologischer Hinsicht zu liefern im Stande sind . . . . . . Aber nicht bloss in diesen und ähnlichen Fällen, sondern auch in zahlreichen anderen hängt der Fortschritt unseres Wissens wesentlich mit von den Chancen ab, welche wir in Bezug auf die rechtzeitige und bequeme Erlangung von Beobachtungsmaterial besitzen. Und das ist der Hauptpunkt, welchen ich bei Motivierung der Notwendigkeit von permanenten biologischen Stationen für die Erforschung der Süsswasser-Tierwelt immer wieder hervorheben möchte. Faunistische Exkursionen sind sehr erspriesslich, aber wer eine derartige ambulante Forschungsthätigkeit längere Zeit hindurch selbst betrieben hat, der wird wissen, dass man dabei eigentlich nie zur Ruhe kommt. Man schwelgt zu Zeiten zwar in einer herzerquickenden Fülle von Material, aber man hat unterwegs fast niemals Zeit, sich der Bearbeitung desselben mit der

erforderlichen Musse zu widmen. In Folge dessen konserviert man, so viel als irgend möglich ist, von allem interessanteren Gethier und bringt es in zahlreichen Gläschen mit nach Hause. Hier findet dann erst die eingehendere Besichtigung der Funde statt, bei welcher man oft genug die wenig erfreuliche Wahrnehmung macht, dass man von der einen Materialsorte viel zu viel und von der anderen leider nicht genug eingesammelt hat. Wäre man an Ort und Stelle in der Lage gewesen, umfassendere Studien vorzunehmen, so würde bei demselben Zeit- und Kraftaufwand ein belangreicheres Resultat gezeitigt worden sein. Auch diese Erfahrung, die ich gewiss nicht bloss allein gemacht habe, spricht für die Nützlichkeit permanenter Stationen, wenn es sich um das Studium unserer Süsswasserfauna handelt. . . . . . Aus allem Erwähnten geht mit Sicherheit hervor, dass es in einem biologischen Observatorium der geplanten Art niemals an lohnender Forschungsarbeit fehlen würde. Und wie in Betreff der Tierwelt, welche im Vorstehenden hauptsächlich berücksichtigt worden ist, so dürfte sich auch hinsichtlich der Süsswasser-Flora mancher biologisch oder botanisch interessante Fund an den öfteren Verkehr mit der freien Natur knüpfen, wie er durch eine solche Beobachtungsanstalt ermöglicht wird“.

Seit Eröffnung der Plöner Station sind nunmehr 7 Jahre verflossen und es liegen über die wissenschaftliche Thätigkeit derselben 6 umfangreiche Jahresberichte vor, welche unsere bisherige Kenntnis der Flora und Fauna des Süsswassers nach den verschiedensten Richtungen hin bereichern. Wer hiermit nicht zufrieden ist, sondern die Frage nach dem unmittelbaren Nutzen solcher Untersuchungen aufwirft, wie die in Plön betriebenen sind, dem möchte ich die gewichtigen Worte des Berliner Anatomen W. Waldeyer in Erinnerung bringen, der in einer vor Jahresfrist zu Neapel gehaltenen Festrede Folgendes ausführte: „Es genügt nicht, die Lebensverhältnisse der einzelnen, dem Menschen direkt nutzbaren Lebewesen zu studieren, um diese besser erhalten und züchten zu können — nein, es muss die gesamte Lebewelt bis in die kleinsten Formen hinein, zum Gegenstande immer mehr vertiefter Forschung gemacht werden, denn das gesamte Leben auf unserem Planeten ist eins. Was wir in der Erkenntnis allgemeingültiger Lebensgesetze gewinnen, das kommt auch der Einzelforschung zu Gute und deshalb haben Anstalten, welche sich solcher Forschung

widmen, auch für diejenigen Studien, die auf rein praktische biologische Fragen hinzielen, eine grosse Bedeutung. Die biologischen Grundgesetze müssen für alles Lebendige die gleichen sein."

Diese Worte, welche bei Gelegenheit des 25jährigen Jubiläums der berühmten Neapeler Station von einem unserer ersten Biologen gesprochen worden sind, glaube ich ihrem ganzen Sinne nach auch auf die Forschungen beziehen zu dürfen, denen die Plöner biologische Station gewidmet ist.

Plön, im Februar 1898.

Dr. Otto Zacharias.

IV.

Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

(Mit Tafel IV).

Wenn vom Süsswasserplankton die Rede ist, so denkt man gewohnheitsmässig zunächst nur an die freischwebende mikroskopische Lebewelt der grossen Binnenseen, die schon seit geraumer Zeit den Gegenstand eines besonderen wissenschaftlichen Interesses bildet. Im Gegensatz dazu sind die stagnierenden Gewässer von kleinerem Umfang und geringer Tiefe noch nicht genauer exploriert worden, obgleich die bemerkenswerten faunistischen Funde von R. Lauterborn[1]) in den Altwässern des Rheins einen Vorgeschmack davon gegeben haben, wieviel Neues auf einem so engbegrenzten Gebiete zu entdecken ist, wenn dessen Erforschung mit Gründlichkeit betrieben wird.

Zweifellos hat sich die Lehre vom Süsswasserplankton bisher einseitig auf Grund der Wahrnehmungen entwickelt, die an den voluminösen schweizerischen und deutschen Seebecken gemacht worden sind. Demzufolge ist auch in anderen Ländern und Erdteilen die Aufmerksamkeit der Biologen zunächst vorwiegend auf die mächtigeren Wasserkörper hingelenkt worden, wogegen die kleineren, welche in Gestalt von Tümpeln, Weihern und Teichen allerorten vorhanden sind, hier wie dort noch wenig Beachtung gefunden haben. Dennoch besitzt eine solche Untersuchung, abgesehen von ihrem rein wissenschaftlichen Werte, auch eine nicht zu unterschätzende praktische Bedeutung, insofern eine spezielle Kenntnis der Qualität des

[1]) Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwässer. Zool. Jahrb. 6. B. 1893.

in unseren flachen Teichen erzeugten Planktons mit zu den ersten Voraussetzungen für die Aufstellung einer rationellen fischereiwirtschaftlichen Betriebslehre gehört. Ein Irrtum freilich wäre es, wenn man aus dieser an und für sich richtigen Sachlage schliessen wollte, dass es nur einiger Vertrautheit mit der Naturgeschichte des Planktons bedürfe, um dadurch sofort in den Stand gesetzt zu werden, dem Wasser höhere Erträge an Fischfleisch abzugewinnen. So einfach liegen die Verhältnisse nicht und es muss vor allzu sanguinischen Hoffnungen in der angedeuteten Hinsicht gewarnt werden. Andererseits ist aber nicht zu leugnen, dass eine genaue Kunde von dem, was der Teich in seinem Wasser beherbergt, die Grundlage abgiebt für dessen fachmännische Pflege und Behandlung.

Ehe ich nunmehr auf die Darlegung der biologischen Ergebnisse eingehe, die ich bei der Durchforschung einer grösseren Anzahl von Teichen erhalten habe, dürfte es geboten sein, einige Bemerkungen vorauszuschicken, welche den Leser über den gemeinsamen Charakter der Gewässer orientieren, die ich als Untersuchungsobjekte gewählt habe.

A. Nähere Bestimmung des Begriffs „Teich“.

Der Sprachgebrauch hat von jeher einen Unterschied zwischen Seen und Teichen gemacht, aber es fehlt trotzdem an einem sicheren Kriterium, wonach in zweifelhaften Fällen zu beurteilen wäre, ob ein Gewässer von der einen oder der anderen Gattung vorliegt. In der Fischereipraxis versteht man unter einem Teiche jede Bodenvertiefung, die mit Wasser angefüllt und auch wieder trocken gelegt werden kann, im Gegensatz zum freien Wasser (See oder Fluss), wo dies nicht möglich ist.[1]) Es giebt nun aber auch Teiche, wo diese Definition nicht zutrifft, nämlich solche, die nicht abgelassen werden können und die nur durch das Grundwasser oder durch die atmosphärischen Niederschläge gespeist werden. Diese Art von Teichen bildet einen Übergang zu denjenigen stehenden Gewässern, die man „Tümpel“ nennt. Letztere unterscheiden sich lediglich durch ihre geringe Grösse von den unablassbaren Teichen. Eine Mittelstellung zu beiden nehmen die vielfach unter Wasser gesetzten alten Ausschachtungen von Ziegeleien ein. Die Zierteiche, welche in Park- und Promenadenanlagen zur Belebung der landschaftlichen Umgebung dienen, sind meist aufgestaute Becken, die von irgend einem Quellbache mit Wasser

---

[1]) Max von dem Borne: Die Teichwirtschaft. 4. Aufl. 1894.

versorgt werden. Man giebt ihnen gewöhnlich ebensoviel Ablauf wie Zufluss, um sie möglichst klar und rein zu halten. Alle diese Wasseransammlungen haben als gemeinsames Merkmal eine sehr geringe Tiefe, während die Seen durchweg die gegenteilige Beschaffenheit besitzen. Wenn man gelegentlich von flachen Seen spricht, so vergleicht man sie nicht mit Teichbecken, sondern mit ihresgleichen. So ist z. B. der Gr. Plöner See, dessen tiefste Stelle bei 65 m liegt, ein flaches Gewässer gegenüber dem Gardasee, welcher Tiefen bis zu 300 m aufweist. Die Flächenausdehnung spielt bei der Unterscheidung von Teich und See keine ausschlaggebende Rolle, denn es giebt Teiche, welche viel grösser sind, als manche Seen. Ich erinnere hierbei an den zur Herrschaft Tillowitz in Oberschlesien gehörigen Olschow-Teich, der zwar ein Areal von 76 Hektaren einnimmt, dessen durchschnittliche Tiefe aber doch nur 1 m beträgt. Bei einer weiteren Umschau treten uns künstlich aufgestaute Gewässer von noch bedeutenderer Grösse entgegen und bei diesen wird man unsschlüssig, ob man sie schon zu den Seen oder noch immer zu den Teichen rechnen soll. Es ist dies der Fall mit vielen böhmischen Karpfenzuchtteichen. Ich führe hier nur den durch die faunistischen Forschungen des Prof. Anton Fritsch allgemeiner bekannt gewordenen Gatterschlager Teich bei Neuhaus an, welcher 197 Hektar gross und 4–5 m tief ist. Auch die von Lauterborn untersuchten toten Arme des Rheinstroms müssen hierher gezählt werden, denn dieselben sind 3—4 km lang, 150 bis 400 m breit und bis zu 6 m tief.

Ich habe im Nachfolgenden wiederholt auf diese teichartigen Seen, resp. seenartigen Teiche Bezug genommen und deren Plankton zum Vergleich herangezogen. Dagegen erstrecken sich meine eigenen Studien über die schwebende Organismenwelt der flachen Süsswasseransammlungen hauptsächlich nur auf solche Becken, als deren Typus die ablassbaren Fischteiche einerseits und die Ziergewässer von Promenadenanlagen anderseits gelten können. Derartige Bassins sind selten über 1 bis 2 m tief. Da sich die Gelegenheit dazu bot, so habe ich auch mehrfach das Plankton verschiedener Tümpel für die Untersuchung mitverwertet.

Was die physikalischen Eigenschaften der Teiche (im Vergleich zu den Seen) betrifft, so sind erstere ihrer geringen Tiefe wegen viel leichter erwärmbar als letztere. Es fehlt ihnen ausserdem der stärkere Wellenschlag und die damit verbundene reichlichere Durchlüftung der oberen Wasserschichten. Dazu kommt noch dass die suspendierten organischen Stoffe, welche durch die Zuflüsse herbei-

geführt werden, im ruhigen Wasser von Teichbecken schneller zu Boden sinken und dort im Laufe der Zeit eine dicke Schlammschicht bilden. Dies trägt wieder dazu bei, das Gedeihen der Sumpf- und Wasserpflanzen zu fördern, die oft in grosser Üppigkeit nicht nur am Ufersaume sich entfalten, sondern auch von der Mitte des Teichs Besitz nehmen, sodass dessen Wasserspiegel erheblich eingeengt, resp. verkleinert wird. So kommt der Teichcharakter auch in einer mannichfaltig zusammengesetzten Pflanzengesellschaft zum Ausdruck, und es gilt dies nicht nur von den Makrophyten, sondern auch von der mikroskopischen Flora mit Einschluss der Formen, die sich an der Composition des Planktons beteiligen.

B. Die Materialbeschaffung.

Um meine Untersuchung über ein möglichst weites Gebiet und auf eine grössere Menge von Gewässern auszudehnen, dazu habe ich folgenden Weg eingeschlagen. Ich bat eine Anzahl Herren meiner Bekanntschaft, bei denen ich ein näheres Interesse für meine Studien voraussetzen durfte, brieflich um die Gefälligkeit, mir aus Teichen der Umgebung ihres Wohnortes die benötigten Planktonproben fischen zu lassen, resp. sich dieser Mühe selbst zu unterziehen. Daraufhin haben folgende Herrn meinem Ansuchen gütigst entsprochen:

Graf Fred v. Frankenberg Excell. (Tillowitz—Oberschlesien).
Rittergutsbesitzer E. Kühn (Göllschau—Schlesien).
Rittergutsbesitzer F. Schirmer (Neuhaus—Prov. Sachsen).
Rittergutsbesitzer E. v. Schrader (Sunder—Hannover).
Rittergutsbesitzer S. Jaffé (Sandfort bei Osnabrück).
Dr. med. Rathfisch (Garding—Holstein).
Dr. med. K. Gerling (Elmshorn—Holstein).
Dr. phil. Sonder (Oldesloe—Holstein).
Dr. C. Matzdorf (Berlin).
Dr. R. Kolkwitz (Berlin).
Dr. C. Zimmer (Breslau).
Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz)
Prof. Dr. B. Klunzinger (Stuttgart).
C. Paeske (Breege auf Rügen), Vorsitzender des Vereins Preuss. Berufsfischer.
Landgerichtsrat Schmula (Oppeln—Oberschlesien).
Kaufmann H. Reichelt (Leipzig).

Alle die Genannten, welche mit der Praxis der Planktonfischerei hinlänglich vertraut sind, haben mir trefflich (in Formol) conser-

viertes Material eingesandt; einige davon thaten es zu wiederholten Malen und haben mich dadurch zu besonderem Danke verpflichtet.

Ich selbst entnahm an den nachstehend aufgeführten Lokalitäten eigenhändig Planktonproben:

1. In der Schlei bei Schleswig.
2. In der Eider bei Rendsburg.
3. In der näheren und ferneren Umgebung von Plön.
4. Im Schlosspark zu Eutin.
5. In den Stadtgrabenteichen von Hamburg.
6. In den Promenadengewässern von Lübeck.
7. In den Teichen des Bürgerparks zu Braunschweig.
8. In den Klärbassins des dortigen Wasserwerkes.
9. Im Okerfluss zu Braunschweig.
10. In verschiedenen Zierteichen der Stadt Leipzig.
11. In Gewässern der nächsten Umgebung von Leipzig.
12. Im Teiche des Botanischen Gartens zu Marburg.
13. In den reichsgräflich-schaffgottsch'schen Karpfenteichen zwischen Giersdorf und Warmbrunn in Schlesien.
14. In den Versuchsteichen des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg b. Breslau.

Im Ganzen kamen auf diese Weise mehrere Hundert Gläschen mit Planktonproben zusammen, deren genaue Durchsicht sehr viel Zeit in Anspruch nahm. Aber nur auf diese Weise war es möglich, einen annähernd vollständigen Einblick in die Zusammensetzung des Flachwasserplanktons zu bekommen, welches man zum Unterschiede von demjenigen der Seen, wofür die Bezeichnung Limnoplankton gewählt worden ist, das „Heleoplankton“ nennen könnte. Dieser Name ist von τό ἕλος abgeleitet, was soviel wie feuchte Niederung, Sumpf, Tümpel und dergl. bedeutet.

C. Verzeichnis der zum Heleoplankton gehörigen Organismen.

Pflanzenwesen.

Protococcaceen.

Pediastrum boryanum Men.
Pediastrum pertusum Ktz.
Pediastrum duplex Meyen, var. clathratum A. Br.
Pediastrum Ehrenbergi A. B.
Scenedesmus obtusus Meyen.
Scenedesmus acutus Meyen.
Scenedesmus quadricauda Bréb.
Scenedesmus dimorphus Turp.

Scenedesmus obliquus Turp.
Polyedrium trigonum Näg., var. setigerum Br. Schröder.
Chlorella vulgaris Beyerinck.
Golenkinia botryoides Schmidle.

Palmellaceae.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Näg.
Botryococcus Brauni Ktz.
Rhaphidium polymorphum Fres.
Rhaphidium longissimum Br. Schröd.

Desmidiaceae.

Hyalotheca dissiliens Bréb.
Desmidium Swartzii Ag.
Desmidium cylindricum Grev.
Closterium cornu Ehrb.
Closterium rostratum Ehrb.
Closterium pronum Bréb., var. longissimum Lemmerm.
Closterium pseudopleurotaenium Lemmerm.
Docidium baculum Bréb.
Staurastrum gracile Ralfs.
Staurastrum paradoxum Meyen, var. chaetoceras Br. Schröd.

Bacillariaceae.

Melosira (diverse Species).
Synedra ulna Ehrb., var. longissima W. Sm.
Synedra acus Ehrb., var. delicatissima Grun.
Fragilaria crotonensis Edw.
Fragilaria virescens Ralfs.
Fragilaria capucina Desm.
Fragilaria construens (Ehrb.) Grun.
Asterionella formosa Hass.
Rhizosolenia longiseta. Zach.
Atheya Zachariasi J. Brun.

Schizophyceae.

Gloiotrichia echinulata P. Richter.
Anabaena flos aquae Ktz. und Var.
Aphanizomenon flos aquae Allen.
Merismopedium glaucum Näg.
Dactyloccopsis rhaphidioides Hansgirg.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.

Clathrocystis aeruginosa. Henfr.
Microcystis ichthyoblabe Ktz.

Thiere.

Protozoa.

Difflugia hydrostatica. Zach.

Mallomonas acaroides. Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Dinobryon stipitatum Stein.
Dinobryon elongatum Imhof.
Synura uvella Ehrb.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.

Ceratium hirundinella. O. F. M.
Ceratium cornutum Ehrb.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Gymnodinium fuscum Ehrb.

Eudorina elegans Ehrb.
Pandorina morum Ehrb.
Volvox minor Stein.
Volvox globator Ehrb.

Epistylis lacustris Imhof.
Codonella lacustris Ehrb.

Rotatoria.

Floscularia mutabilis Bolton.
Conochilus volvox. Ehrb.
Conochilus unicornis Rousselet.
Conochilus dossuarius Gosse.
Microcodon clavus Ehrb.
Asplanchna priodonta Gosse.
Asplanchna brightwelli Gosse.
Synchaeta tremula Ehrb.

Synchaeta pectinata Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Polyarthra platyptera, var. euryptera Wierz.
Triarthra longiseta Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calman).
Bipalpus vesiculosus Wierz. & Zach.
Ploesoma lenticulare Herrick.
Mastigocerca hamata Zach.
Mastigocerca bicornis Ehrb.
Mastigocerca cornuta Eyferth.
Mastigocerca hudsoni Lauterborn.
Pompholyx sulcata Hudson.
Euchlanis triquetra Ehrb.
Brachionus amphiceros Ehrb.
Brachionus amphiceros, var. pala (Ehrb.) Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Brachionus militaris Ehrb.
Brachionus bakeri Ehrb.
Brachionus urceolaris Ehrb.
Brachionus budapestiensis Daday.
Brachionus budapest., var. lineatus (Scorikow) Zach.
Brachionus falcatus Zach. n. sp.
Schizocerca diversicornis Daday.
Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea aculeata Ehrb.
Notholca longispina Kellicott.
Tetramastix opoliensis Zach. n. g. n. sp.
Pedalion mirum Hudson.

Crustacea.

Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M. und Var.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schödl.
Hyalodaphnia jardinei Baird.
Hyalodaphnia hermani Daday.
Ceriodaphnia (pulchella, reticulata und megops).
Bosmina longirostris O. F. M.
Bosmina longirostris, var. cornuta Jur.
Chydorus sphaericus. O. F. M.
Leptodora hyalina Lilljeb.

Cyclops oithonoides Sars.
Cyclops strenuus. Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.
Diaptomus graciloides Sars.
Diaptomus coeruleus Fischer.
Eurytemora lacustris Poppe.
Heterocope saliens Lilljeb.

Hydrachnidae.

Atax crassipes O. F. M.
Curvipes rotundus Kramer.

Das vorstehende Verzeichnis enthält mehr als 100 Arten; es ist somit bedeutend reichhaltiger, als das von C. Apstein für das Seenplankton aufgestellte, welches nur einige 80 Species umfasst.[1]) Von einer Vollständigkeit in der Aufzählung der heleoplanktonischen Formen kann aber trotz meiner ziemlich ausgedehnten Untersuchungen noch keineswegs die Rede sein, weil sich dieselben zeitlich zunächst nur auf die warmen Sommermonate erstrecken. Aus dem September und Oktober hat mir kein ausreichendes Material vorgelegen und dies gilt in gleicher Weise für den Frühling. Unter diesen Umständen ist es ganz sicher, dass die Teichgewässer noch weit mehr planktonische Organismen beherbergen, als von mir bisher registriert werden konnten.

D. Allgemeiner Charakter des Teichplanktons.

Das was zuerst bei einer Durchmusterung des oben mitgeteilten Verzeichnisses auffällt, ist die Thatsache, dass fast alle eulimnetischen Formen, tierische sowohl wie pflanzliche, die wir aus den grossen Seen zu fischen gewohnt sind, auch in sehr kleinen und flachen Gewässern zahlreich vorkommen. Von einer Anzahl Protophyten, Flagellaten, Rotatorien und Crustaceen war das schon bekannt, aber es überrascht doch einigermassen, wenn wir bei einem Vergleiche des Planktons von sehr vielen Teichen und Tümpeln die Beobachtung machen, dass auch noch andere und selbst so exquisit pelagische Wesen, wie Rhizosolenia longiseta und Atheya Zachariasi, deren Entdeckung im Süsswasser seinerzeit ein gewisses Aufsehen erregte, gleichfalls als Bestandteile des Heleo-

[1]) Vergl. Apstein: Das Süsswasserplankton, Kiel 1896. S. 130—133.

planktons auftreten. Es erklärt sich dies meiner Meinung nach, aus einem Umstande, den ich zuerst nachdrücklich betont und immer von neuem hervorgehoben habe: nämlich daraus, dass das Plankton der Seen sich durch die ganze Wassermasse desselben verbreitet und nicht etwa auf eine besondere „pelagische Region“ (Forel) beschränkt ist. Die Schwebewesen finden ihre Lebensbedingungen in unmittelbarer Nähe des Ufers eben so gut wie im Mittenwasser und keineswegs nur in letzterem, wie man vielfach irrtümlich angenommen hat. Wenn dies nun aber der Fall ist, wie jederzeit thatsächlich erwiesen werden kann, so ist es auch wohl erklärlich, dass völlig abgeschlossene kleine Gewässer, die in ihren Temperatur- und Tiefenverhältnissen ein Analogon zur Uferzone der Seen darstellen, auf dem Wege zufälligen Imports durch wandernde Sumpfvögel, fliegende Wasserinsekten und dergl. — mit ächt limnetischen Organismen besiedelt werden können. Direkt beobachten lässt sich das freilich nicht; aber es ist schon wiederholt konstatiert worden, dass am Gefieder und an den Schwimmfüssen wilder Enten, sowie an den Ruderbeinen der flugkräftigen Wasserkäfer kleine lebende Objekte adhärieren, die durch solche Vermittlung leicht von einem Gewässer ins andere gelangen können.[1]) Damit ist nun auch die Möglichkeit gegeben, dass die limnetischen Seenbewohner zunächst in benachbarte Teiche und von da weiter bis in die unscheinbarsten Tümpel verschleppt werden. Eine andere Gelegenheit zur Verpflanzung planktonischer Arten wird auch häufig durch das Austreten eines Baches oder Flusses herbeigeführt, wenn dadurch eine temporäre Verbindung zwischen einem See und einer sonst von ihm getrennten Wasseransammlung entsteht. Ist die Überschwemmung vorüber so bleibt das Plankton eingefangen in der Niederung zurück und ein späterer Beobachter zerbricht sich vielleicht den Kopf darüber, auf welche Weise der kleine Wiesenteich dazu kommt diese oder jene planktonische Species zu enthalten.

Die angeführten Möglichkeiten der Übertragung von eulimnetischen Organismen sind keinesfalls als blosse Hypothesen auf-

---

[1]) W. Migula hat im 8. B. des Biol. Centralbl. (1888) ein Verzeichnis von 27 Algen gegeben, die er an 6 daraufhin untersuchten Wasserkäfern (aus den Gattungen Hydrophilus, Dytiscus und Gyrinus) haftend gefunden hat. Der betr. Aufsatz betitelt sich: Die Verbreitungsweise der Algen. — Migula urteilt, dass die Luft kleine und kleinste Formen, die das Austrocknen überstehen können, verbreitet, während Wasservögel den Transport zwischen weit entfernten Gegenden übernehmen und Wasserkäfer in ausgedehnter Weise für die Verbreitung einer Species innerhalb engerer räumlicher Bezirke thätig sind.



zufassen, da der Anlass zu ihrer Verwirklichung tausendfältig durch den Naturlauf gegeben wird. Aber unsere Teiche und Tümpel beherbergen auch Planktonspecies, die in den grossen Seen entweder garnicht oder doch nur ganz sporadisch vorkommen. Dies gilt namentlich von gewissen Mikrophyten. Diese Arten dürften ihre Urheimat in den flachen Gewässern selbst haben, da sie noch gegenwärtig auf dieselben beschränkt sind und nur dort die günstigsten Existenzbedingungen zu finden scheinen. Es ist dies, wie aus meinem Verzeichnis ersehen werden kann, besonders der Fall mit einer Reihe von Species, die den Familien der Protococcaceen und Desmidieen angehören. Ja ich möchte es sogar als ein charakteristisches Merkmal des Heleoplanktons bezeichnen, dass der pflanzliche Bestand desselben weit weniger von limnetischen Bacillariaceen, als vielmehr von Repräsentanten der oben genannten Algenfamilien gebildet wird, die oft in ausserordentlich grosser Menge in den Fängen vorhanden sind. Hierauf werde ich bei Besprechung des Vorkommens der einzelnen Arten noch zurückkommen. Dagegen scheinen die Schizophyceen in flachen Gewässern durch ganz dieselben Arten vertreten zu sein, wie in Seen. Nur Dactyloccopsis rhaphidioides erweist sich nach meinen Erfahrungen als vorzugsweise heleophil.

Das Teich- und Tümpelplankton unterscheidet sich also namentlich durch seine grössere Mannichfaltigkeit an Mikrophyten vom Seenplankton. Ausserdem aber auch noch durch die starke Beteiligung gewisser Rädertiergattungen an seiner Zusammensetzung, welche dadurch erheblich modificiert wird. Es sind das vornehmlich Brachionus-Arten, sowie ausserdem noch Schizocerca diversicornis und Pedalion mirum.

Die Ceriodaphnien, welche im Limnoplankton durchweg wenig hervortreten, kommen im Auftrieb der flachen Teichgewässer ebenfalls zahlreich vor.

Schliesslich wird dem Heleoplankton auch noch dadurch ein bestimmter Charakterzug verliehen, dass mehrere zur Schwebefauna der Seen gehörige Arten (wie z. B. Glenodinium acutum Apst., Staurophrya elegans Zach., Bythotrephes longimanus Leyd. und noch einige andere) ihm gänzlich zu fehlen scheinen.

Durch das Obwalten solcher augenfälligen Differenzen ist es gerechtfertigt, das Teichplankton als eine besonders geartete Lebensgemeinschaft von tierischen und pflanzlichen Schwebewesen aufzufassen und es demgemäss auch durch eine neue Bezeichnung vom nächstverwandten Limnoplankton zu unterscheiden.

E. Specielleres über die einzelnen Bestandteile des Heleoplanktons.

I. Protococcaceen.

Die im Artenverzeichnis aufgeführten Pediastrum-Species sind als Mitglieder des Seenplanktons schon seit Langem bekannt, aber sie lassen sich auch ebenso gut in den meisten kleineren Gewässern nachweisen, sobald man dieselben mit dem feinmaschigen Gazenetz befischt. Pediastrum Ehrenbergi tritt fast immer nur vereinzelt auf. Dasselbe gilt von den Vertretern der Gattung Scenedesmus; aber es giebt Ausnahmen von dieser Regel. So fand ich zum Beispiel die 5 in der Liste verzeichneten Arten ganz massenhaft zusammen in einem Teiche des Zoolog. Gartens zu Hamburg (5. Juni 1897). Chlorella vulgaris erfüllte mit ihren grünen Kügelchen als förmliche Wasserblüte den kleineren von beiden Zierteichen auf dem Ausstellungsterrain zu Leipzig (21. Aug. 97). Golenkinia botryoides (Taf. I, Fig. 8) entdeckte ich in grosser Anzahl bei Durchsicht von August-Material aus dem Unteren Anlagensee in Stuttgart, welches mir von Herrn Prof. Klunzinger zur Verfügung gestellt wurde. Diese Alge legitimiert sich schon äusserlich durch die langen hyalinen Stachelfortsätze, die ihr das freie Schweben im Wasser sehr erleichtern müssen, als Planktonwesen. Bruno Schröder[1]) fand diese Species unlängst (Juni 97) auch bei einer biolog. Untersuchung des Teichs im Botanischen Garten zu Breslau.

Polyedrium trigonum Näg., nov. var. setigerum kommt in den Moortümpeln der Weissen Wiese (Riesengebirgsplateau) planktonisch vor und wurde für diese Lokalität erst kürzlich (1897) von Bruno Schröder ermittelt.

II. Palmellaceae.

Diese Algenfamilie ist nur durch wenige Gattungen im Auftrieb der Seen und Teiche vertreten. Am häufigsten begegnet uns in beiden Kategorien von Gewässern der allbekannte Botryococcus Brauni, der in Bezug auf die besondere Ursache seiner Schwimmfähigkeit neuerdings wieder von Prof. C. Schröter (Zürich) näher untersucht worden ist.[2]) Dieser Forscher konstatierte, dass das Aufsteigen des Botryococcus lediglich durch den reichlichen Ölgehalt seines Zell-

---

[1]) Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft. B. XV. Heft 7. 1897.

[2]) Dr. C. Schröter und Dr. O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees, 1896 S. 33 u. ff.

protoplasmas bewirkt werde. Ich fand diese Species in vielen flachen Gewässern häufig, so z. B. in den Versuchsteichen des Schles. Fischereivereines zu Trachenberg, in den Giersdorf-Warmbrunner Fischteichen, im Klinkerteich zu Plön, in einem Karpfenteiche bei Lebrade (Ostholstein) und auch in verschiedenen Moortümpeln der Plöner Umgegend.

Rhaphidium polymorphum kommt in bündelförmigen Familien und auch einzeln im Plankton der Teiche und Tümpel beständig vor.

Rhaphidium longissimum scheint eine für das andauernde Schweben im Wasser besonders angepasste Art zu sein. Dieselbe wurde von B. Schröder im Teiche des Breslauer botanischen Gartens aufgefunden und in der kleinen schon citierten Arbeit abgebildet.[1])

Dictyosphaerium Ehrenbergianum ist eine gewöhnliche Erscheinung im Heleoplankton, aber es kommt nach meinen Erfahrungen niemals in grösserer Menge vor.

III. Desmidiaceae.

Nach Durchsicht von mehreren hundert Planktonfängen aus kleineren Gewässern habe ich den Eindruck erhalten, dass die Desmidieen darin viel häufiger vorkommen und auch durch viel mehr Arten vertreten sind, als im Limnoplankton. In letzterem ist es wohl lediglich Staurastrum gracile, dem unbestritten der Rang einer eulimnetischen Species zugesprochen wird. Aber dieselbe tritt immer nur in mässiger Menge auf. In unseren Teichen und Weihern hingegen giebt es zu manchen Zeiten ein wirkliches Desmidiaceenplankton, wie ich durch meine Beobachtungen an verschiedenen Leipziger und Hamburger Wasserbecken zu erweisen vermag.

In dem bereits erwähnten Teiche des Zool. Gartens zu Hamburg war es vorwiegend Closterium cornu, welches in Gemeinschaft mit mehreren Scenedesmus-Arten das pflanzliche Plankton bildete, (17. Juni 97).

Einige Wochen früher (31. Mai) fand ich in dem grossen Gondelteiche des „Charlottenhofs“ zu Leipzig-Lindenau das Wasser von Clathrocystis aeruginosa sowohl, als auch von Closterium pseudospirotaenium ganz durchsetzt, wie regelrecht mit dem Gazenetz ausgeführten Fänge auf deutlichste zeigten.

Eine ähnliche Wahrnehmung machte ich bei Untersuchung des Zierteichs im Leipziger Rosenthal, wo Closterium pseudospirotaenium

---

[1]) l. c. Taf. XVII, Fig. 4.

ebenfalls, aber nur mit wenigen Clathrocystis-Flocken zusammen vorkam (1. Juni 97).

Im Gartenteich der Oberförsterei zu Leutzsch (Leipzig) entdeckte ich (am 6. Juni 97) eine neue Varietät des Staurastrum paradoxum Meyen, welche dort in ausserordentlicher Häufigkeit auftrat und im Verein mit Ceratium hirundinella einen wesentlichen Bestandteil des Heleoplanktons ausmachte. Im Anhangsteile (G.) ist diese neue Form näher beschrieben und auch abgebildet.

Eine andere Species von Staurastrum (nämlich Zachariasi B. Schröder nov. sp.) hatte sich in einer Felsenvertiefung auf einem der Dreisteine im Riesengebirge so stark vermehrt, dass das Wasser grün davon gefärbt war und man in diesem Falle Anlass hatte, von einer Miniatur-Wasserblüte zu sprechen.

Von anderen Desmidiaceen-Arten ist mir eine ebenso hervorragende Beteiligung an der Zusammensetzung des Planktons bisher nicht bekannt geworden; doch fand ich, dass auch Closterium rostratum ziemlich oft in den Fängen, die im freien Wasser der Teiche gemacht werden, wiederkehrt. Ich kann für diese Species folgende Fundorte nennen: Klinkerteich in Plön; Schlossteich in Friedrichsruh; Auenteich zu Hermsdorf u./K.; Kleiner Koppenteich (Riesengebirge); Olschowteich (Oberschlesien) und Bärensee bei Stuttgart. Von anderen Desmidiaceen-Arten kommen im Heleoplankton namentlich vor: Hyalotheka dissiliens, deren dicke Gallerthülle das freie Schweben im Wasser hochgradig zu begünstigen scheint und Desmidium Swartzii, sowie Desmidium cylindricum, Docidium baculum und Closterium pronum, var. longissimum. Letzteres ist auch als Mitglied der planktonischen Flora grosser Seen bekannt, gilt aber für eine Seltenheit.[1])

IV. Bacillariaceae.

Die Kieselalgen sind im Teichplankton viel schwächer vertreten, als die vorgenannten Mikrophytengruppen, aber es ist von Interesse zu konstatieren, dass dieselben Gattungen und Arten von Bacillariaceen, welche zur Schwebeflora der Seen gehören, auch in kleineren Gewässern Bestandteile des Planktons bilden. Es sind hauptsächlich Melosiren, Synedren und Fragilarien, welche hier in Betracht kommen; ausserdem aber auch noch Asterionella formosa. Aus der Gattung Melosira sind namentlich M. distans, M. granulata und M. varians

[1]) Vergl. E. Lemmermann: Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebiets. Forschungsber. der Biol. Station, 4. Teil 1896.



in Teichen häufig. Was die Synedra-Arten anbelangt, so beobachtete ich das zahlreiche Vorkommen von S. ulna, longissima und delicatissima in vielen der von mir durchmusterten Planktonproben, welche kleineren Gewässern entstammen. Fragilaria crotonensis, die im Limnoplankton eine so weite Verbreitung zeigt, fand ich im Krähenteich zu Lübeck, im Hausteiche zu Sandfort, im Karpfenteiche des Treptower Parks b. Berlin, in einem Dorfteiche bei Cosel in Schlesien und im Teichbassin des Botanischen Gartens zu Breslau. An letztgenannter Fundstelle waren die kammähnlichen Bänder dieser Species nur 48 μ breit, also sehr schmal.

Für Asterionella formosa kann ich folgende kleineren Gewässer als Fundorte namhaft machen: Burgsee (Schleswig), Schlossgraben (Eutin), Krähenteich (Lübeck), Dorfteich bei Elmshorn, Ausstellungsteiche zu Leipzig, Dippelsdorfer Teich bei Moritzburg (K. Sachsen), Botanischer Gartenteich (Breslau), Moortümpel auf der Weissen Wiese (Riesengebirge), Bärensee bei Stuttgart.

Die kleinsten Sterne von Asterionella, die mir je zu Gesicht gekommen sind, lieferte ein Teich beim Dorfe Reisik in der Nähe von Elmshorn (Holstein). Hier besassen die Frusteln der genannten Art im September 1897 durchweg blos eine Länge von 32 μ.

Rhizosolenia und Atheya. — Dass diese sonst nur im Meere einheimischen Gattungen auch im Süsswasser vertreten sind, wurde von mir 1891 festgestellt, als ich die beiden bis jetzt davon bekannten Arten im Gr. Plöner See entdeckte. Neuerdings habe ich deren Vorkommen auch im Heleoplankton nachgewiesen: Rhizosolenia konstatierte ich für den Olschowteich in Oberschlesien und Atheya für ein Gewässer des Berliner Tiergartens, welches den Landwehrkanal mit der Spree verbindet. Nahezu gleichzeitig wurden beide Formen von Bruno Schröder auch im Teiche des Botanischen Gartens zu Breslau nachgewiesen. Es ist jedenfalls von hervorragendem Interesse, dass diese dem Schwebleben ganz besonders angepassten Bacillariaceen keineswegs nur in grossen Binnenseen zu finden sind, sondern ebensogut in ganz flachen Teichen.

V. Schizophyceen.

Anabaena, Aphanizomenon und Clathrocystis treten oft massenhaft in kleineren Gewässern auf und rufen durch ihre Vegetationsmaxima die bekannte Erscheinung von „Wasserblüten" hervor.[1])

---

[1]) Vergl. Schmula: Über Wasserblüten in Oberschlesien. Jahresber. der Schles. Gesellschaft für vaterl. Kultur, 1896.

Merismopedium glaucum ist ebenfalls in flachen Gewässern häufig und als Mitglied des Heleoplanktons keine Seltenheit. Ich fand gelegentlich enorm grosse Tafeln von dieser zierlichen Alge, nämlich solche von 470 μ Länge und 270 μ Breite.

Im Gegensatz zu den vorgenannten Species wird von Dactylococcopsis in den Berichten der Algologen fast stets nur ein vereinzeltes Auftreten gemeldet.[1]) Mit Bezug hierauf möchte ich den, wie es scheint, noch nicht beobachteten Fall mitteilen, dass eben diese Art im Teiche des Leipziger Rosenthals (Juni 97) mit Closterium pseudopleurotaenium zusammen so zahlreich vorkam, dass man sie als einen ganz vorwiegenden Bestandteil des dortigen Planktons ansehen musste.

Coelosphaerium Kützingianum ist eine in Teichgewässern ziemlich oft zu findende Alge, die aber niemals in überwiegenden Mengen erscheint.

Gloiotrichia echinulata tritt fast ausschliesslich nur in grossen Seen und dann gelegentlich massenhaft auf. Bei solchem Verhalten ist es bemerkenswert, dass E. Lemmermann diese Species auch vereinzelt in einigen grösseren Moortümpeln zu Ruhleben bei Plön gefunden hat.

VI. Protozoa.

Wie im Plankton der grossen Binnenseen, so spielen die einzelligen Urtiere auch im Teichplankton eine numerisch bedeutende Rolle. Ich rechne zu den Protozoen hier auch noch diejenigen Wesen, welche — wie die Chrysomonadinen, Peridineen und Volvocaceen — sich holophytisch, d. h. mit Hülfe von Chromatophoren ernähren, und folge in diesem Punkte dem Beispiele von Bütschli und Klebs.

Die Aufzählung der für das Heleoplankton in Betracht kommenden Protozoen-Arten ist schon in unserem Gesamtverzeichnisse erfolgt. Was ich sonst an biologischen Beobachtungen in Betreff der einzelnen Species gemacht und in mein Journal eingetragen habe, möchte ich nun in Form kurzer Notizen hier anschliessen.

Difflugia hydrostatica. — Unter dieser Bezeichnung ist im 5. Forschungsberichte eine kleine Süsswasserforaminifere von mir beschrieben worden, welche möglicher Weise nur eine Varietät von Difflugia lobostoma darstellt. Ich habe sie aber vorläufig wegen

---

[1]) So z. B. auch wieder von Dr. O. Strohmeyer in seiner Schrift über die Algenflora des Hamburger Wasserwerkes, 1897, S. 23.



ihrer merkwürdigen Fähigkeit, sich andauernd im Wasser schwebend zu erhalten, die an ihren Gattungsgenossen nicht zu beobachten ist, mit einem besonderen Namen ausgezeichnet. Diese Difflugia fand ich seinerzeit (August 1896) überaus zahlreich im Plankton des Gr. Plöner Sees. Neuerdings entdeckte ich sie auch in verschiedenen kleineren Gewässern und zwar so reichlich, dass ich sie für einen wirklichen Bestandteil des Teichplanktons ansehen muss. Die Höhe des Gehäuses betrug aber hier 100—120 μ, wogegen die Exemplare aus dem Plöner See nur 70—75 μ hoch waren. Als Fundorte für diese grössere Form nenne ich: Die Forellenteiche von Sandfort, die Göllschauer Karpfenteiche, einen Dorfteich bei Breslau und den Bärensee bei Stuttgart.

J. Heuscher (Zürich) und ich machten zuerst darauf aufmerksam dass Difflugien oft massenhaft in den Planktonfängen vorkommen, wenn auch nicht als regelmässig auftretender Bestandteil. In jüngster Zeit haben auch amerikanische Süsswasserbiologen auf diese Thatsache hingewiesen und unsere auf jene Wurzelfüssler sich erstreckende Wahrnehmung bestätigt.

Mallomonas acaroides. — Bezüglich dieser Chrysomonadine habe ich die Beobachtung gemacht, dass dieselbe in Teichen und Tümpeln etwas kleiner bleibt, als die in den Seen vorkommenden Vertreter ihrer Art. Fundorte: Sandforter Forellenteiche, Quellteich im Eutiner Park, Schlossgraben ebendaselbst.

Dinobryon. — Von dieser Gattung scheint die Species sertularia in kleineren Gewässern am verbreitetsten zu sein. Ich fand sie an folgenden Lokalitäten: Teich im Park bei der Blomenburg (Ostholstein), Tümpel am Parnasshügel b. Plön, Teich bei Kletkamp (Ostholstein), Teich zu Reisik bei Elmshorn, Schlossteich zu Puttbus auf Rügen, Karpfenteich bei Sunder in Hannover, Forellenteich von Sandfort, Okerfluss bei Braunschweig, Waldtümpel bei Leipzig, Teich des Botanischen Gartens zu Breslau, Trachenberger Versuchsteiche, Teich im Garten der thierärztlichen Hochschule zu Stuttgart. — Dinobryon stipitatum fand ich im Olschowteich (Oberschlesien) und im Rosenthalteiche zu Leipzig. Am 16. Febr. 1897 fischte ich es aus einem Moortümpel b. Plön, dessen Eisdecke erst durchgeschlagen werden musste. — Dinobryon elongatum constatierte ich in den Karpfenteichen zwischen Giersdorf und Bad Warmbrunn (Schlesien). Letztere Art kommt aber — wie es scheint — nur sporadisch vor, während die beiden anderen oft in grösster Menge auftreten.

Synura uvella. — Diese Art ist eine sehr häufige Erscheinung

in Teichen und Tümpeln. Gewöhnlich sind die Synura-Kolonien von kugeliger Gestalt; in einigen Moorwässern bei Plön kommen aber auch walzenförmige vor.

Uroglena volvox. — Von dieser Species, die in Seen und Teichen gleich häufig ist, geschieht in dem Apsteinschen Buche über das Süsswasserplankton mit keinem Worte Erwähnung. Damit hat es folgende Bewandtnis. Die gallertartigen zarten Familien dieser Monadine sind nämlich so empfindlich für die gebräuchlichen Conservierungsmittel (Formol, Chromsäure, Sublimat u. dergl.), dass sie regelmässig schon nach einer halben Stunde und oft noch früher zerfallen, wesshalb sie dann als solche nicht mehr zu erkennen sind. Wenn man also vorwiegend nur conserviertes Planktonmaterial untersucht, so kommt man überhaupt nicht in die Lage, diesen Organismus registrieren zu können. Dies ist nur möglich, wenn man frische Fänge an Ort und Stelle durchmustert, wie ich es hier in Plön und auch an zahlreichen schlesischen Fischteichen gethan habe. Mr. C. Whipple, der Biolog der Bostoner Wasserwerke, hat die gleiche Erfahrung wie ich mit Uroglena gemacht und er sagt darüber in einem Aufsatze der amerikanischen Zeitschrift „Science" (N. 133, 1897): „This organism goe to pieces completely when kept for a short time in a stoppered bottle".

Ganz neuerdings habe ich nun in der Hermannschen Flüssigkeit ein leidliches Erhaltungsmittel für Uroglena aufgefunden, deren Anwendung ich für diesen Zweck nur empfehlen kann. — Bemerkenswert ist noch, dass dasselbe Rädertier, welches die beiden Volvox-Species als Schmarotzer zu bewohnen pflegt, nämlich Proales parasita Ehrb., auch von den Uroglena-Familien Besitz zu ergreifen weiss und sich darin einnistet.

Actinoglena klebsiana. — Diese interessante Chrysomonadinen-Gattung fand ich bis jetzt nur im Olschowteiche des Grafen von Frankenberg, im Auenteiche bei Hermsdorf u/K. und in dem Gewässer bei der Löwenbrücke im Berliner Thiergarten. Eine nähere Beschreibung und Abbildung der Actinoglena ist im 5. Forschungsberichte 1896 von mir publiziert worden.

Ceratium hirundinella Autt. — Unterwirft man das Plankton einer grösseren Anzahl von Gewässern der vergleichenden Untersuchung in Betreff einzelner Arten, so macht man die Beobachtung, dass manche derselben durch erheblich von einander abweichende Formen repräsentiert werden, von denen die eine in diesem, die andere in jenem Gewässer vorherrschend oder auch ganz allein darin vorkömmlich ist. Das ist nun besonders bei dem

bekannten Ceratium hirundinella der Fall, von dem es 3 leicht unterscheidbare Varietäten giebt, denen man immer wieder bei der Planktonmusterung begegnet. Ich habe diese Formen auf Taf. I (Fig. 9 a, b und c) abgebildet und unterscheide sie folgendermassen:

1) Die dicke plumpe Form, die man hauptsächlich in Seen antrifft, nenne ich var. obesa.
2) Die schlanke, in ihrem Habitus an das marine Ceratium furca erinnernde, nach dem Vorgange von Levander,[1]) var. furcoides und
3) die im Mittelteile breite Form mit vier vollständig ausgebildeten Hörnern, die wie gespreizte Finger von einander abstehen, bezeichne ich als var. varica.

Die Formen 1 und 2 sind gewöhnlich bloss dreihörnig oder besitzen das linke Hinterhorn in rudimentärer Gestalt. Dagegen ist für die 3. Form die vollkommene Ausbildung eben dieses vierten Hornes charakteristisch. Zwischen der 1. und 2. Form giebt es mehrfach Uebergänge, d. h. man findet bisweilen halbschlanke Ceratien, die schon nicht mehr zu var. obesa gehören, aber auch noch nicht zur var. furcoides gezogen werden können. Dasselbe Verhältnis besteht zwischen den Formen 2 und 3, insofern man gelegentlich Exemplare vom Furca-Typus antrifft, bei denen jedoch auch das vierte Horn ziemlich stark entwickelt ist. Dies war z. B. bei den Ceratien des Helenenteichs zu Carlsruhe in Oberschlesien der Fall, aus dem ich durch Herrn Landgerichtsrat Schmula (Oppeln) Material erhielt. Im Mühlteich zu Kühren (bei Plön) traf ich das schlanke Ceratium (var. furcoides) überraschender Weise mit der kurzen, resp. plumperen Form (obesa) zahlreich untermischt an und es gab dort gleichfalls Übergänge zwischen beiden.

Als Fundorte für das Ceratium furcoides habe ich folgende Gewässer zu verzeichnen: Postfelder Karpfenteich (Holst.), Schlossteich zu Panker (Holst.), Travefluss bei Nütschau (1 Meile vor Oldesloe), Teich im Park zu Treptow bei Berlin, Rosenthalteich zu Leipzig, Teich im Botanischen Garten zu Breslau, Tümpel in der Umgegend von Breslau, kleines Wasserbassin zwischen Krahn und Eisenbahn in Oppeln, Unterer Anlagensee in Stuttgart, Bärensee bei Stuttgart.

Die Exemplare dieser Form besitzen (von der Spitze des Vorderhorns bis zum Ende des grösseren hinteren Horns gemessen) eine

---

[1]) Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna. Helsingfors 1894. S. 53 und Fig. 24 auf Taf. II daselbst.

Länge von 350 bis 360 μ. Die Breite bei der Querfurche beträgt jedoch nur 30 bis 33 μ.

Für die vierhörnige Form (Ceratium varicum) sind mir nachstehend verzeichnete Fundstellen bekannt geworden: Gartenteich der Oberförsterei zu Leutzsch (Leipzig), ganz flacher Ziegeleiteich in Möckern bei Leipzig, Trachenberger Versuchsteiche, Tümpel zwischen Pöpelwitz und Cosel (Schles.), Oberer Schattensee bei Stuttgart.

Die durchschnittliche Länge dieser Varietät beträgt 240 μ bei einer Breite des Mittelteils von 60 μ. Im Vergleich dazu ist die typische Seenform von Ceratium nur 176 μ lang und 50—55 μ breit. Letztere kommt, wie schon erwähnt, in den meisten grösseren Gewässern vor, doch kenne ich auch eine Anzahl Seen, in denen die schlanke Form (furcoides) fast ganz ausschliesslich zu finden ist. Ich nenne als Beleg hierzu den Espenkruger See in Westpreussen, den Selenter- und den Stocksee in Ostholstein, sowie den See von Ratzeburg.

Ceratium hirundinella ist eine äusserst veränderliche Species, die in zahlreichen Varietäten auftritt, von denen manche sogar auf eine bestimmte Jahreszeit beschränkt zu sein scheinen. Die Abweichungen finden namentlich nur nach drei Richtungen hin statt, wie durch unsere Vorführung der extremsten Variationstypen gezeigt wird.

Ceratium cornutum. — Für einen regulären Bestandteil des Teichplanktons kann diese Art nicht erklärt werden, aber sie kam gegen Ende des Sommers (1897) so ausserordentlich zahlreich im Teiche des Botanischen Gartens zu Marburg vor, dass sie in einem Verzeichnis der Heleoplanktonten nicht fehlen darf. Vereinzelt wird sie übrigens auch in vielen anderen Wasseransammlungen gefunden. Im Auftrieb der Seen ist C. cornutum bis jetzt nur von schweizerischen Forschern beobachtet worden, aber nicht öfter als ein Mal.[1])

Peridinium tabulatum. — Im Gegensatz zur vorgenannten Species ist diese ganz allgemein in flachen Gewässern und auch zahlreich verbreitet. Ich fand sie in den Stadtgrabenteichen zu Hamburg, in den Göllschauer und Warmbrunner Fischteichen, in Moortümpeln der Weissen Wiese (Riesengebirge), in einem Springbrunnenbassin auf der Planie zu Stuttgart u. s. w.

---

[1]) Vergl. Asper und Heuscher: Zur Naturgeschichte der Alpenseen Jahresber. der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft 1885/86.

Gymnodinium fuscum. — Von dieser Art gilt bezüglich ihres Vorkommens genau dasselbe wie von Peridinium tabulatum.

Volvocina. — Eudorina elegans, Pandorina morum und Volvox minor sind fast stets im Sommerplankton der Teiche vertreten. Volvox globator kommt auch darin vor, aber er ist nach meinen Erfahrungen lange nicht so allgemein verbreitet, wie sein kleinerer Gattungsgenosse. — Eudorina elegans fand ich am 18. Juni 97 in einem der Hamburger Promenaden-Teiche so massenhaft vor, dass das Wasser grün davon gefärbt war.

Epistylis lacustris. — Unter diesen Namen hat E. O. Imhof in seiner Doktordissertation von 1884 eine Epistylis-Species beschrieben und abgebildet, deren Stöcke einen eigentümlichen Verzweigungscharakter besitzen, durch den sie leicht von den übrigen bekannten Formen unterschieden werden können. Diese Art habe ich bei meinen Forschungen auch in Norddeutschland wiedergefunden und zwar völlig freischwebend und in bedeutender Menge zwischen den anderen Planktonwesen der grossen Seen. Nach Imhof sollte sie nur festsitzend auf den pelagischen Copepoden vorkommen, was ich meinerseits nicht bestätigen kann. Ich traf die betreffende Art vielmehr immer nur frei flottierend an und berichtete dies schon im II. Teile der Plöner Berichte von 1894.

Neuerdings habe ich die nämlichen Infusorienstöcke auch in mehreren Teichen gefunden und zwar genau unter denselben Verhältnissen wie in Seen. Es gelang mir nie, irgend eine der Kolonien an einem Cruster befestigt aufzufinden. Ich habe diese Thatsache auch von Herrn Dr. S. Strodtmann konstatieren lassen, der zu jener Zeit in meiner Anstalt arbeitete. Es war dies um so notwendiger als mein Befund da und dort angezweifelt worden war. Es liegt hier, wie es scheint, der merkwürdige Fall vor, dass eine ursprünglich dem sesshaften Leben angepasst gewesene Species diesen Existenzmodus aufgegeben hat und zu einem Mitgliede der Organismengesellschaft des Planktons geworden ist. Es besteht hier ein Widerspruch zwischen Bau- und Lebensweise, wie wir ihm öfter in der Tierwelt begegnen. Wenn eine Hochlandgans, die nie auf's Wasser geht, Füsse besitzt, die mit Schwimmhäuten ausgestattet sind, so ist das ein ganz analoger Fall zu dem, dass ein Infusorienstock, der eigentlich auf einer Unterlage angeheftet sitzen sollte, dies nicht mehr thut sondern frei im Wasser schwebt, weil letzteres für ihn aus irgend einem Grunde, der sich unserer Kenntnis entzieht, von grösserem Vorteil ist, als die sessile Existenz.

Epistylis lacustris ist eine sehr zierliche Form, die, bei der Häufigkeit ihres Auftretens in manchen Gewässern, sofort auffällt. Die Stöcke haben durchschnittlich eine Höhe von 450 μ und sind die Träger von 20—25 Zooiden, von denen jedes 66 μ lang ist, bei einem Peristomdurchmesser von etwa 25 μ. Der Kern ist von länglicher Gestalt, aber nicht bandförmig.

Fundorte für diese Species sind u. A. folgende Gewässer: Kupferlache an der Hundsfelder Landstrasse b. Breslau, Dorfteiche in der Nähe von Cosel, verschiedene Tümpel in der Umgebung von Breslau, Kleiner Zierteich auf dem Ausstellungsplatze zu Leipzig und der oft erwähnte Bärensee bei Stuttgart.

Codonella lacustris. — Nach meinen Beobachtungen sowohl in grösseren Teichen als auch in ganz flachen Tümpeln planktonisch vorkommend. In so grosser Menge wie in Seen fand ich sie aber niemals in kleineren Wasserbecken.

VII. Rotatoria.

Ein Blick auf die Liste der Rädertiere, die als Mitglieder des Heleoplanktons von mir festgestellt worden sind, lässt uns wahrnehmen, dass die grosse Mehrzahl der sogenannten „pelagischen“ Arten dieser Würmergruppe auch in kleineren Gewässern zu leben vermag. In Bezug auf diesen Punkt decken sich meine Beobachtungen mit denen Lauterborns vollständig; aber ich kann, gestützt auf ein noch umfassenderes Untersuchungsmaterial, zeigen, dass der Begriff einer ausschliesslichen Pelagicität kaum noch ferner auf eins der bisher als „Seenformen“ bezeichneten Rotatorien angewandt werden darf. Dies geht schon aus obigem Verzeichnis hervor, zu welchem ich jetzt noch einige Erläuterungen geben will. Vorher möchte ich übrigens bemerken, dass das Plankton der Teichgewässer entschieden reicher an Rädertieren ist, als das der Seebecken, sodass keineswegs alle Arten, die in jenen anzutreffen sind, auch in diesen wiedergefunden werden.

Floscularia mutabilis fand ihr erster Entdecker in einem Teiche des Sutton-Parks zu Birmingham. Ich selbst konstatierte ihre Anwesenheit im Kleinen Madebröckensee bei Plön, der nur 3 m tief, sehr sumpfig und mit starken Schilfdickichten umsäumt ist, sodass er mehr den Namen eines Teichs, als den eines Sees verdient. — Lauterborn fischte diese Floscularia auch im Altrhein bei Neuhofen.

Conochilus. — In den Planktonprotokollen, die sich auf die Befunde in Seen beziehen, finden wir fast immer blos den

Ehrenberg'schen Conochilus volvox als limnetisch vorkommende Spezies aufgeführt, was aber den thatsächlichen Verhältnissen garnicht entspricht, insofern diese Art viel weniger häufig in den grossen und tiefen Wasserbecken zu konstatieren ist, als der Conochilus unicornis Rousselet, welcher von diesem Autor deshalb als Lake-Dweller bezeichnet wird. Ich selbst bin früher ebenfalls in den Irrtum verfallen, jene beiden Formen mit einander zu verwechseln. Conochilus unicornis kommt jedoch auch in Teichen und Weihern vor, wie sich bei meinen Untersuchungen ergab. Ich fand ihn im Klinkerteich zu Plön, in grösseren Moortümpeln bei Plön und im Auenteiche zu Hermsdorf u./K. In Seen scheint er aber doch vorzugsweise zu leben. Eine dritte Species ist Conochilus dossuarius Gosse, der sich von den beiden andern schon dadurch unterscheidet, dass er keine Kolonien bildet, sondern immer nur einzeln auftritt. Ich traf ihn bisher bloss in einem der Ausstellungsteiche zu Leipzig und im Unteren Anlagensee zu Stuttgart an. In beiden Lokalitäten war er sehr zahlreich vorhanden. Ob er aber nur auf das Heleoplankton beschränkt ist, kann ich vorläufig nicht sagen.

Microcodon clavus. — In der von Apstein aufgestellten Liste pelagischer Rotatorien ist auch diese Species mitgenannt. Als Fundort wird der Ratzeburger See angegeben. Ich fand sie bei Gelegenheit meiner schlesischen Excursionen gleichfalls zahlreich im Frauenteiche zu Warmbrunn.

Asplanchna priodonta. – Die Trachenberger Versuchsteiche und die Karpfenteiche von Giersdorf i. Schl. enthielten dieses grosse Rotatorium in aussergewöhnlicher Menge. Im Marktstrassenteich (zwischen vorgenanntem Orte und Bad Warmbrunn) besassen die meisten Exemplare eine Länge von 1,26 mm und einen Dickendurchmesser von 720 μ. Im Gegensatz dazu war dieselbe Asplanchna im Gr. Koppenteich, der 1218 m hoch am nördlichen Abhange des Riesengebirges liegt, nur 630 μ lang. Ich könnte die weite Verbreitung dieser Species durch Anführung von vielen Fundorten belegen; es dürfte aber hinreichend sein, wenn ich hervorhebe, dass sie in sehr verschiedenartigen Gewässern sich heimisch zeigt und in den Zierteichen städtischer Promenadenanlagen nicht weniger häufig von mir gefunden wurde, als in freigelegenen Fischteichen, toten Flussarmen und Moortümpeln.

Asplanchna Brightwelli lebt unter denselben Bedingungen wie die vorige. In ganz besonderer Massenhaftigkeit fischte ich diese durch ihren hufeisenförmigen Dotterstock sich sogleich von priodonta unterscheidende Art aus den Klärbassins des Wasser-

werkes zu Braunschweig (29. August 97) und im Schwanenteich zu Leipzig (Juni 97).

Synchaeta pectinata, Synchaeta tremula und Polyarthra platyptera gehören zu den gewöhnlichsten Erscheinungen im Plankton flacher Wasseransammlungen und sind allerorten zu finden.

Polyarthra platyptera, var. euryptera. — Wenn man bei Durchmusterung von Planktonfängen die Polyarthren speziell ins Auge fasst, so begegnet man zwischen den typischen Individuen auch häufig der Varietät mit den viel breiteren Flossen. Während diese Körperanhänge bei den gewöhnlichen Exemplaren nur eine Breite von 20 μ (bei einer Länge von 100 μ) besitzen, sind dieselben bei Pol. euryptera nicht selten 48—50 μ, also mehr als doppelt so breit. Lauterborn traf die in Rede stehende Varietät im Altrhein bei Neuhofen auch an. Ich selbst lernte folgende Fundorte für dieselbe kennen: Postfelder Karpfenteich (Ostholstein), Olschow-Teich (Oberschl.), Bärensee und Unterer Anlagensee zu Stuttgart. Für einen Teich im Bürgerpark zu Braunschweig konnte ich das biologisch interessante Faktum registrieren, dass dort ausschliesslich die breitflossige Varietät von Polyarthra, ohne jede Beimischung der typischen Form, vorkam.

Triarthra longiseta. — Zu den weitverbreitetsten Arten des Heleoplanktons gehört auch diese. Bei einem Vergleich der Exemplare von verschiedenen Fundorten konstatierte ich eine bedeutende Variabilität in der Länge der vorderen Schwimmborsten. Ich gebe darüber folgende Zusammenstellung:

Borstenlänge:	Fundort:
385 bis 495 μ	Klärbassins des Wasserwerks in Braunschweig.
528 μ	Teiche im Bürgerpark in Braunschweig.
600 μ	Stehendes Gewässer in Oppeln.
630 μ	Schlossteich in Panker (Ostholstein).
756 μ	Tümpel bei Carlowitz (Schlesien).
774 μ	Dorfteich in Cosel (Schlesien).

Wenn wir hiermit die Borstenlänge der Triarthren aus dem Gr. Plöner See vergleichen, so finden wir, dass dieselbe 710—720 μ beträgt. Im Uklei-See sogar nur 630 μ Die Grösse der Wasserbecken scheint also in keiner direkten Beziehung zu dem vermehrten Längenwachstum zu stehen, wie namentlich die grossborstige Triarthra aus dem Dorfteiche zu Cosel beweist. Immerhin aber ist es bemerkenswert, dass der grösste Rekord in Bezug auf Borstenlänge bis jetzt nicht in einem Teiche, sondern in einem See erzielt worden ist,

nämlich im Stocksee bei Plön, wo Triarthra-Exemplare mit 900 μ langen Schwimmborsten vorkommen.

Hudsonella pygmaea (= Gastropus stylifer Imhof?) habe ich in einem toten Arme des Elsterflusses bei Leipzig (Möckern) zahlreich angetroffen und Lauterborn berichtet, dass er dieses feldflaschenförmig gestaltete, buntfarbige Rädertier sowohl in stillen Buchten des Rheins, als auch in Lehmgruben und Torfmooren vorgefunden habe.

Bipalpus vesiculosus. — Die gleichen Angaben macht Lauterborn auch für diese Art. Ich selbst vermag dafür folgende Fundorte anzugeben: Kleiner Ausstellungsteich zu Leipzig, Gewässer im Berliner Thiergarten, Teiche zu Pöplitz in Anhalt, Tümpel in der Nähe von Breslau, Giersdorfer Teiche bei Warmbrunn und Olschowteich.

Ploesoma lenticulare Herrick fand ich ebenfalls und zwar zahlreich in Fängen aus den Giersdorfer Teichen.

Mastigocerca. — Arten dieser Gattung sind vielfach auch im Seenplankton vertreten, worin namentlich Mastigocerca capucina Zach. u. Wierz. als charakteristische Spezies vorkommt. Im Auftrieb der Teiche übernehmen Mastigocerca hamata Zach.[1]) und M. hudsoni Lauterb. diese Rolle, wie ich wiederholt zu konstatieren in der Lage war. Dagegen scheinen M. bicornis und N. cornuta niemals so zahlreich im Heleoplankton aufzutreten, wie die zuvor genannten beiden Spezies.

Pompholyx sulcata ist ein gleich häufiger Seen- wie Teichbewohner, der meist in grosser Anzahl vorgefunden wird.

Euchlanis triquetra fand ich häufig, aber niemals sehr zahlreich in den Planktonproben aus kleineren Gewässern und ich möchte sie deshalb vorläufig mit zu den heleoplanktonischen Arten rechnen. In seinem Verzeichnis der „im freien Wasser“ des Altrheins bei Neuhofen angetroffenen Rädertiere führt Lauterborn diese Euchlanis ebenfalls als „nicht selten“ an.

Anuraea cochlearis (mit var. stipitata) und Anuraea aculeata sind allgemein bekannte und allerwärts in Teichgewässern vorkömmliche Rotatorien. Von A. aculeata sah ich in Planktonproben aus dem Aföller Teich bei Marburg eine Varietät mit ungemein langen hinteren Dornen, welche mehr als doppelt so lang waren, als gewöhnlich, nämlich 143 μ. Individuen derselben Spezies aus einem Waldtümpel bei Leipzig zeichneten sich dadurch aus, dass ihre Hinterdornen zwar die normale Länge (70 μ) besassen, dabei aber stark divergierend, anstatt nahezu parallel, vom Körper abstanden. Auf Taf. I ist die langdornige Anuraea in Fig. 5 veranschaulicht.

[1]) Beschreibung und Abbildung derselben findet man im V. Plöner Forschungsbericht.



Brachioniden. — Ein Hauptunterschied zwischen dem Plankton der Seen und demjenigen der Teiche besteht in der grossen Beteiligung von Brachionus-Arten an der Zusammmensetzung des letzteren.[1])

Davon kommen die bedeutendsten Individuenmengen auf Brachionus pala und Br. amphiceros, sowie auf Brachionus angularis und Br. bakeri. Ich habe gerade diese 3 Spezies sehr üppig in kleineren Wasserbecken sich entfalten sehen. Weniger allgemein und zahlreich sind Brachionus budapestiensis, lineatus, militaris und urceolaris anzutreffen. Die neue Art Brachionus falcatus (Taf. I. Fig. 4) fand ich überhaupt bisher nur in Tümpeln bei Breslau und in dem schon mehrfach erwähnten kleinen Gewässer „zwischen Eisenbahn und Krahn“ zu Oppeln, aus welchen mir Herr Landgerichtsrat a. D. Schmula wiederholt Proben zu schicken die Freundlichkeit hatte.

Von den oben genannten 3 weitverbreiteten und fast stets in grossen Mengen auftretenden Arten zeigen Brachionus amphiceros und bakeri eine sehr bedeutende Variabilität. Was die erstgenannte Spezies anlangt, so haben schon Hudson und Gosse in ihrem bekannten Rotatorienwerke[2]) auf die nahe Verwandtschaft des Ehrenberg'schen Brach. amphiceros mit Brach. pala desselben Autors hingewiesen und ersteren für eine Varietät des letzteren erklärt. Hierzu möchte ich Folgendes bemerken. Nach meinen eigenen Befunden an einer grossen Anzahl von Gewässern ist Brachionus amphiceros viel mehr und massenhafter verbreitet, als Brach. pala, den man bisher ohne weiteres als die Stammform betrachtet hat. Amphiceros besitzt, wie bekannt, in der Lendengegend zwei mächtige hohle Stacheln und ausserdem noch zwei kleinere stachelartige Fortsätze an der Austrittsstelle des Fusses. Diese Auswüchse des Panzers erweisen sich als äusserst veränderlich in ihrer Entwickelung. Dies ist namentlich bei den Lendenstacheln der Fall, die bei manchen Individuen ganz kurz sind, bei anderen aber oft mehr als zwei Drittel der Körperlänge erreichen. Diese weitgehende

[1]) In der kürzlich erschienenen Publikation von Géza Entz über die Fauna des Balatonsees (herausgegeben von der Balatonsee-Kommission, Wien 1897) überraschte es mich zu sehen, dass darin nur 2 Arten von Brachionus (brevispinus und urceolaris) registriert sind. Bei der sehr grossen Ausdehnung dieses mächtigen Wasserbeckens und der durchschnittlich geringen Tiefe desselben (3 m) ist es auffällig, dass nicht eine grössere Anzahl von Vertretern der Gattung Brachionus gefischt werden konnte.

[2]) The Rotifera, II. B., 1889, S. 117.



Variabilität macht sich gewöhnlich schon innerhalb eines und desselben Gewässers geltend und sie erstreckt sich auch auf die Gesamtgrösse der Individuen. Zwischen den bestachelten Exemplaren sind zuweilen auch solche bemerkbar, bei denen jene dornenartigen Fortsätze bis auf ein Minimum reduziert oder auch ganz verschwunden sind. Nach meinem Dafürhalten haben wir dann den Brachionus pala Ehrb. vor uns, der nun aber umgekehrt mit weit grösserem Recht als eine stachellose Variante des Brach. amphiceros anzusehen ist, zumal, da dieser eine viel weitere Verbreitung hat und weil dessen Veränderlichkeit erwiesenermassen so gross ist, dass die ganze Art wie im Flusse befindlich erscheint. Ich habe dementsprechend auch die bisher übliche Bezeichnung in meinem Verzeichnisse fallen lassen und dieselbe durch die richtigere ersetzt, welche sich aus obiger Darlegung von selbst ergiebt. Die Variation ergreift in geringerem Grade auch die mittleren beiden Stirnhörner bei Brach. amphiceros, sodass dieselben eine wechselnde Länge und gelegentlich auch einen etwas geschweiften Verlauf zeigen. Solche Exemplare sind dann ohne Schwierigkeit mit Brachionus dorcas Gosse zu identifizieren, den sein Autor bereits selbst für eine unsichere Art erklärt hat. Aufs Schlagendste wird übrigens unsere Behauptung durch die Abbildung Wierzejski's von Brach. dorcas, var. spinosus bewiesen,[1]) welche nichts anderes darstellt, als einen Brach. amphiceros mit dünnen Lenden- und ebenso beschaffenen Stirnstacheln. Auch L. Bilfinger ist durch seine Rädertierstudien dazu gekommen, den Brach. dorcas als selbständige Spezies aufzugeben.[2])

Brachionus angularis variiert trotz seiner viel einfacheren Körperumrisse ebenfalls je nach den Fundorten, wodurch es erklärlich wird, dass Plate dazu kam, einen Brach. bidens aufzustellen, der nichts anderes ist, als eine geringe Abweichung von der Gosseschen Spezies angularis.

Die sehr beträchtliche Veränderlichkeit von Brachionus bakeri ist bereits mehrfach Gegenstand genauerer Beobachtungen gewesen und ich kann durch meine ausgedehnten Untersuchungen nur bestätigen, was C. Scorikow[3]) und F. Rousselet[4]) darüber mitteilen. Wenn man die verschiedenen Variationen von Br. bakeri

[1]) Rotatoria (Wrotki) Galizyi, 1893, S. 91.

[2]) Zur Rotatorien-Fauna Württembergs. Jahresh. des Vereins für vaterl. Naturkunde, 1894.

[3]) Rotatoria (russisch) 1896, mit 4 Tafeln.

[4]) Journal of the Quekett Microscopical Club, April 1897.

zu Gesicht bekommen hat, so sieht man auf den ersten Blick, dass der von Lauterborn beschriebene Brach. rhenanus ebenfalls nur ein Mitglied des Formenkreises von Brach. bakeri ist. Ganz ebenso verhält sich's mit Brach. brevispinus Ehrb., welcher der zuvor genannten Pseudospezies morphologisch am nächsten steht.

Brachionus budapestiensis und Brachionus lineatus sind bisher als zwei verschiedene Arten betrachtet worden. Ich fand aber neuerdings bei nochmaliger Durchsicht des bezüglichen Materials zahlreiche Mittelformen zwischen beiden, wonach man nicht mehr umhin kann, die zweitgenannte Spezies blos noch als eine lokale Varietät der ersteren (die Daday 1885 publiziert hat) aufzufassen. Die nähere Begründung werde ich im Anhangsteil geben; im Uebrigen geht das Gesagte auch schon aus den ersten 3 Figuren auf Tafel I hervor. — Brach. budapestiensis und die var. lineatus davon kann man bei flüchtiger Musterung leicht mit Anuräen verwechseln, zumal da sie auch ungefähr die Grösse von solchen (130—140 μ) besitzen.

Um Studien über Variabilität zu machen, braucht man sich nach alledem nicht erst in weite Fernen zu begeben, sondern hat an den einheimischen Rotatorien eine vorzügliche Gelegenheit, diese wichtige biologische Frage zu studieren und ihr vielleicht auch experimentell näher zu treten

Schizocerca diversicornis, welche von Apstein als ein Mitglied des Limnoplanktons betrachtet wird, konstatierte ich bisher nur in Teichen und in teichartigen Ziergewässern, sodass diese Form wahrscheinlich als ausschliesslich heleoplanktonisch zu betrachten ist. Sie kommt oft in erstaunlich grosser Menge vor. Ich fand sie vielfach in Material aus Mittel- und Süddeutschland, sowie in solchem von der Insel Rügen (Schlossteich zu Puttbus). Im sogen. Wilhelminenteich bei Carlsruhe in Oberschlesien kam auch die mit zwei gleich grossen Hinterdornen versehene var. homoceros Wierz. dieser Spezies vor. Uebrigens ist die Ungleichheit der hinteren Dornen ebenfalls variabel. Gewöhnlich verhält sich der längere zum kürzeren wie 8 : 2. Aus dem Okerfluss zu Braunschweig fischte ich aber Exemplare, bei welchen dieses Verhältnis 8 : 5 betrug, sodass sich hier bereits eine Annäherung an die Varietät (homoceros) mit gleich langen Dornen bemerkbar macht. Lauterborn fand Schizocera auch im Altrhein bei Neuhofen und Roxheim.

Notholca longispina ist eins von den wenigen Rotatorien des Limnoplankton, die in sehr kleinen Gewässern nicht oder doch nur selten vorzukommen pflegen. Ich selbst fand es nur

im Klinkerteich zu Plön. Nach J. Kafka[1]) lebt diese Spezies aber auch in einigen Fischteichen der Herrschaft Zbirow und im Zebrakow-Teich der Herrschaft Chlum in Böhmen.

Tetramastix opoliensis ist eine neue Gattung von Rädertieren, die ich in Planktonproben aus dem Oderstrom bei Oppeln und auch in solchen aus dem ergiebigen Tümpel „zwischen Eisenbahn und Krahn“ daselbst entdeckte. Im Anhangsteil (G.) folgt die nähere Beschreibung.

Pedalion mirum. — Diese Art tritt im Plankton der Teichgewässer häufig und fast immer in grosser Individuenzahl auf. Ich fand sie in Moortümpeln und Fischteichen bei Plön, in anhaltischen und schlesischen Karpfenteichen, im Bassin des Bades Rohrteich zu Leipzig, im Gondelteich des Charlottenhofs zu Leipzig-Lindenau, sowie im Unteren Anlagensee zu Stuttgart. In den ostholsteinischen Seen beobachtete ich sie bisher nicht, sodass es den Anschein gewinnt, als sei Pedalion mirum eine ausschliesslich oder vorwiegend heleoplanktonische Form, ähnlich wie Schizocerca.

VIII. Crustacea.

Die Krebse stellen ein namhaftes Kontingent zur Organismen-Gesellschaft des Teichplanktons und bilden den in ökonomischer Hinsicht wichtigsten Bestandteil desselben, weil die Jungfische sich am liebsten von Daphniden, Bosminen und Copepoden ernähren. In Folge dessen ist der teichwirtschaftliche Wert eines Gewässers auch gleichzusetzen seiner Produktivität an Vertretern der vorgenannten Crustaceengattungen. Dies ist eine erst in neuerer Zeit gewonnene Einsicht, welche namentlich durch zahlreiche Magen- und Darminhaltsuntersuchungen bei Fischen jüngerer Altersstufen ihre volle und direkte Bestätigung gefunden hat.

An einer bemerkenswerten Stelle seines ausgezeichneten Werks über Deutschlands Süsswasser-Copepoden sagt O. Schmeil[2]) wörtlich: „Nebenbei soll hier ausgesprochen werden, dass die meisten aller derjenigen Arten, welche von den verschiedenen Forschern als pelagisch-lebend angeführt werden, von mir in der Uferzone der Mansfelder Seen, ja sogar meist in den kleinsten Wassertümpeln, Teichen, Gräben u. s. w. angetroffen worden sind.“ Was hier zunächst nur bezüglich der Copepoden ausgesprochen worden ist,

---

[1]) Die Fauna der böhmischen Teiche. 1892. Archiv der naturw. Landesdurchforschung VIII. B.

[2]) S. 11 daselbst.

gilt meiner Erfahrung nach auch für die Mehrzahl der übrigen Gattungen und Arten von Crustaceen, die bisher vornehmlich als Mitglieder des Seenplanktons betrachtet worden sind.

Diese Wahrnehmung drängte sich mir zuerst bei einer Exploration der Trachenberger Versuchsteiche auf, die ich im Sommer 1896 zur Ausführung brachte. Ich hätte vorher niemals geglaubt, Leptodora hyalina und Heterocope saliens in dergleichen flachen Becken antreffen zu können, und doch war dies ganz wider mein Erwarten der Fall.[1]) Die vergleichende Untersuchung des Planktons einer Reihe von Teichgewässern hat nun weiter ergeben, dass das Auftreten von sogenannten limnetischen Crustaceen im Heleoplankton ein sehr verbreitetes ist, und dass wir in Teichen auch schon mehrfach solche Spezies wie Hyalodaphnia kahlbergensis und Eurytemora lacustris konstatieren konnten, die man immer noch für ganz spezifische Seenformen zu halten geneigt war.[2]) Ich gehe nun dazu über, das Vorkommen der einzelnen Arten zu besprechen.

Daphnella brachyura. (= Diaphanosoma brachyurum). — Das ist eine in Fisch- und Zierteichen fast nie fehlende Spezies, die ich allerwärts in derartigen Wasserbecken vorgefunden habe. Auch in den Klärbassins des Braunschweiger Wasserwerks war sie in Menge vorhanden. Dass Lauterborn sie nicht unter den Crustaceen des Altrheins mit aufzählt,[3]) erklärt sich wohl daraus, dass es diesem Forscher fürs Erste nur auf die möglichst genaue Feststellung der dortigen Rotatorien und Protozoen ankam.

Daphnia longispina O. F. M. — Von dieser Cladroceren-Art urteilt Jules Richard mit Recht, dass man, ohne eine Uebertreibung zu begehen, behaupten könne, es gebe soviel verschiedene Formen davon als Fundorte.[4]) Ohne mich hier auf eine nähere Bestimmung der von mir aufgefundenen Varietäten einzulassen, hebe ich nur hervor, dass zur Gruppe der Daphnia longispina gehörige Cladoceren ausserordentlich verbreitet sind und allerorten,

---

[1]) Vergl. O. Zacharias: Biol. Beobachtungen an den Versuchsteichen des Schles. Fischereivereins. Plön. Forschungsber. 5 Heft. 1897.

[2]) Von Bythotrephes longimanus gilt dies wohl auch jetzt noch, denn diese Cladocere scheint in flachen Teichgewässern bisher nicht angetroffen worden zu sein. — Dasselbe ist der Fall mit Glenodinium acutum Apst. und der von mir im Gr. Plöner See entdeckten Acinete Staurophrya elegans.

[3]) R. Lauterborn: Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwasser. Verhandl. des naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg, 1893.

[4]) Jules Richard: Revision des Cladocères, 1896.

selbst in den kleinsten Wald- und Moortümpeln, zur Beobachtung gelangen.

Hyalodaphnia. — Mit dieser Gattung verhält es sich im Punkte der Verbreitung anders. Zwar sind von ihr mehrere Arten im Heleoplankton vertreten, aber dies kommt in kleineren Wasserbecken immerhin selten vor. So fand ich z. B. H. jardinei Baird in einem der Teiche des Stuttgarter Wildparks und H. hermani Daday im Kleinen Ausstellungsteiche zu Leipzig. Die durch ihren schwertförmigen Kopf leicht auffallende H. kahlbergensis begegnete mir im Material aus dem Karpfenteiche des Treptower Parks und in solchen vom Knieper Teiche bei Stralsund. Ausserdem konnte ich den Publikationen von Kafka und Fritsch entnehmen, dass diese Spezies namentlich auch in den grossen böhmischen Fischteichen zu finden ist. Lauterborn verzeichnet sie für den Altrhein bei Neuhofen gleichfalls.

Ceriodaphnia. — Zweifellos spielen die „Wachsdaphnien" in Teichen eine grössere Rolle als in Seen, wo sie nur in der Uferzone zahlreich vorzukommen pflegen. Ich gewann den Eindruck, dass Ceriod. pulchella die im Heleoplankton dominierende Form ist, wogegen die übrigen Spezies (megops, reticulata u. s. w.) eine beschränktere Verbreitung zu haben scheinen und auch nie so zahlreich auftreten.

Bosmina longirostris (mit var. cornuta) ist eine ausserordentlich verbreitete Spezies, für die es zahllose Fundorte giebt, deren umständliche Aufzählung keinen Zweck hat.

Chydorus sphaericus, von dem es noch zweifelhaft ist, ob er zum Seenplankton gerechnet werden darf, ist ein notorisches Mitglied des Teichplanktons und kommt überall vor.

Leptodora hyalina wurde bereits zu Eingange dieses Abschnittes als Bewohnerin der Trachenberger Versuchsteiche erwähnt. Ich konstatierte sie später auch noch in Material aus der sogenannten Kupferlache an der Hundsfelder Chaussee bei Breslau und im östlichen Dorfteiche von Cosel — also in zwei Gewässern von sehr geringer Grösse und Tiefe.

Copepoden. — Nach der oben angeführten Beobachtung Otto Schmeil's kann es nicht mehr überraschen, wenn wir Cyclops oithonoides, Diapt. gracilis und D. graciloides, Eurytemora lacustris und selbst Heterocope saliens gelegentlich auch in kleineren Gewässern massenhaft antreffen. Es liegt in dieser Thatsache nur ein weiterer Beleg dafür, dass die meisten der Spezies, die man früher für rein pelagische hielt, ebensogut in Teichen und Tümpeln

zu finden sind. Es haben nur Forscher gefehlt, welche dieses Verhalten feststellten, und hieran ist wieder der genugsam bekannte Umstand schuld, dass man sich erst in allerneuester Zeit wieder eingehend mit der genauen Exploration des Süsswassers beschäftigt. Im Gegensatz zu den oben genannten Arten scheint Diapt. coeruleus ein nur im Heleoplankton vorkömmlicher Copepode zu sein; Cyclops strenuus aber, der bisher noch nicht in die Zahl der limnetischen Spezies aufgenommen ist, pflegt gleich zahlreich im Ufer- und Mittenwasser grosser Seen[1]), wie auch in ganz kleinen Tümpeln und Fischteichen sich zu tummeln.

Eurytemora lacustris, ist bisher nur als Bewohnerin von Seen bekannt, doch fand ich sie unlängst auch in einem ganz flachen Teiche bei der Gottorper Mühle zu Schleswig.

IX. Hydrachniden.

Dieselben Arten von Wassermilben, nämlich Atax crassipes und Curvipes rotundus, welche im Limnoplankton sich eingebürgert haben, findet man gelegentlich auch im Plankton der seichten Gewäser. Diese Wahrnehmung machte ich am 2. Juni 97 am Teiche des Johannaparks zu Leipzig, wo mir die Fänge mit dem Planktonnetz ausser zahlreichen Exemplaren von Cyclops oithonoides, Bosmina longirostris, Chydorus sphaericus und Ceriodaphnia pulchella, auch Curvipes rotundus in grosser Anzahl ergaben, während andere Hydrachniden, ausser Atax crassipes, der aber weit seltener vertreten war, in den gleichen Fängen nicht vorkamen.

Ich möchte im Anschluss an das vorstehende Referat bemerken, dass noch viel ausgedehntere Untersuchungen, als die von mir vorläufig angestellten sind, bezüglich der einheimischen Gewässer gemacht werden müssen, um über die Verbreitung der einzelnen Planktonspezies ins Klare zu kommen. Ich habe nach dieser Richtung hin zunächst nur Pionierdienste geleistet, welche den wissenschaftlichen Wert und die Notwendigkeit solcher Arbeiten zu erweisen geeignet sind. Vielleicht geben meine Beobachtungsresultate Anlass dazu, dass sich fernerhin eine grössere Anzahl von Zoologen und Botanikern dem Studium der Planktonorganismen widmet, als bisher. Es müssen namentlich die Teichgewässer noch viel genauer in dieser Hinsicht durchforscht werden und vor allem auch die Flussläufe. In Betreff der letzteren habe ich bereits verschiedene Beobachtungen gemacht, die ich im folgenden Abschnitt mittheile.

[1]) Für die Seen der Provinz Brandenburg ist dies neuerdings überzeugend von W. Hartwig nachgewiesen worden. Vgl. Plön. Forschungsber., Teil 5. S. 115 u. ff.

F. Einige Beiträge zur Kenntnis des Potamoplanktons.

Dass nicht blos stehende, sondern auch langsam fliessende Gewässer Plankton enthalten, ergiebt sich schon aus der Thatsache, dass abgedämmte Flusskrümmungen, wie sie bei Regulierungsarbeiten entstehen, binnen kürzester Frist eine recht mannichfaltige schwebende Organismenwelt zeigen, die nicht erst durch Verschleppung dahin gelangt sein kann. Für eine solche Besiedelung würde überhaupt die Zeit nicht ausreichen, denn es lässt sich beobachten, dass dergleichen zu Altwässern gewordene Flussschleifen bereits innerhalb eines einzigen Sommers zu förmlichen Reservoiren für Planktonwesen werden.

Auch da, wo das Wasser eines Flusses dazu benutzt wird, um neu angelegte Teichbecken zu füllen, kann man sehen, wie letztere sich schon nach Ablauf weniger Monate fast ebenso reich an planktonischen Algen, Protozoen, Rädertieren u. s. w. erweisen wie Bassins, die seit mehreren Jahrzehnten aufgestaut gewesen sind und bei denen man das Vorhandensein einer mannigfaltigen Fauna und Flora ganz in der Ordnung findet.

Der eben angezogene Fall, dass künstlich hergestellte Bodenvertiefungen mit Flusswasser gespeist werden, lag nun gerade bei beiden Zierteichen der Sächsisch-Thüringischen Gewerbe-Ausstellung zu Leipzig vor. Dieselben sind nur 1—1,5 m tief und wurden seiner Zeit voll Pleissenwasser aus dem quer durch das Ausstellungsgelände gehenden Flutgraben gepumpt. Dadurch konnten offenbar nur diejenigen mikroskopischen Tier- und Pflanzenformen in jene Becken verpflanzt werden, welche im genannten Flusse bereits vorhanden waren, denn woher hätten sonst wohl noch andere hinzu kommen sollen? Mithin hatten wir es in diesen erst seit 6 bis 7 Monaten aufgestauten Zierbassins mit Riesenkulturen von Pleissenwasser zu thun und was darin an Planktonwesen vorzufinden war, als ich meine Untersuchung anstellte, würde man auch im Pleissenflusse selbst angetroffen haben, wenn man letzteren daraufhin durchforscht hätte. Allerdings dürfte innerhalb der Becken, die sich in der Sommersonne stark erwärmen konnten, eine viel üppigere Vermehrung der meisten Spezies eingetreten sein, als im Flusse selbst, dessen Temperatur immer um eine Anzahl Grade hinter derjenigen der Becken zurück blieb.

Im ersteren (grösseren) der beiden Kulturbecken, wie ich diese Teiche von meinem Standpunkte aus nennen möchte, fand ich (im August 97) folgende Planktonorganismen vor:

Grosser Ausstellungsteich.

Pediastrum boryanum.
Pediastrum pertusum.
Scenedesmus quadricauda.
Asterionella formosa.
Fragilaria crotonensis.
Synedra delicatissima.
Merismopedium glaucum.
Clathrocystis aeruginosa.

Conochilus volvox.
Asplanchna Brightwelli.
Polyarthra platyptera.
Triarthra longiseta.
Mastigocerca hamata.
Brachionus amphiceros.
Brachionus angularis.
Brachionus bakeri.
Schizocerca diversicornis (sehr zahlr.)
Anuraea cochlearis.
Anuraea aculeata.

Daphnella brachyura.
Daphnia longispina O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella.
Bosmina longirostris (u. cornuta).
Chydorus sphaericus.
Cyclops oithonoides.
Cyclops strenuus.
Diaptomus coeruleus.

Kleiner Ausstellungsteich.

Das zweite (kleinere) Becken enthielt ganz dieselben Arten, ausserdem aber noch folgende mehr:

Chlorella vulgaris (massenhaft).
Melosira varians.

Eudorina elegans.
Epistylis lacustris (in Menge).

Conochilus dossuarius (sehr zahlr.).
Asplanchna priodonta (sehr zahlr.)

Polyarthra (var. euryptera).
Mastigocerca hudsoni (häufig).
Bipalpus vesiculosus.
Brachionus budapestiensis (zahlr.).

Hyalodaphnia hermani.

Alle diese Spezies können, wie bereits hervorgehoben, nur dem Pleissenflusse entstammen und wir haben deshalb durch obige Aufzählung ein Bild von der Zusammensetzung des Planktons in einem kleineren fliessenden Gewässer erhalten. Sollte sich nun bei eingehenderen Forschungen zeigen, dass das Potamoplankton im Wesentlichen aus denselben Arten besteht, wie das Plankton der Teiche, so muss natürlich jene Sonderbezeichnung wieder fallen gelassen werden. Dies kann sich aber erst im Fortgange der Untersuchungen herausstellen, die in dieser Richtung noch kaum begonnen haben.

Durch Herrn Landgerichtsrat Schmula in Oppeln bekam ich aus der dort mit mässiger Geschwindigkeit vorüberfliessenden Oder einige Planktonfänge zugesandt, deren mikroskopische Analyse Folgendes ergab:

Oderstrom bei Oppeln.

(September und Oktober 1897.)

Pediastrum pertusum.
Melosira-Fäden (zahlreich).
Synedra delicatissima.
Fragilaria crotonensis.
Asterionella formosa (zahlreich).
Diatoma tenue, var. elongatum.
Coelosphaerium Kützingianum.

Volvox minor.

Asplanchna priodonta.
Polyarthra platyptera.
Anuraea aculeata.
Anuraea tecta.
Bipalpus vesiculosus (Eier).
Tetramastix opoliensis, n. g. n. sp.

Bosmina longirostris.
Cyclops strenuus.
Diaptomus coeruleus.

Herr Bruno Schröder, der das pflanzliche Plankton der Oder bei Breslau untersuchte, ohne irgendwelche Kenntniss von meinen Oppelner Befunden zu besitzen, hatte die Güte, mir über das Ergebnis seiner Forschungen folgende Mitteilung zu machen: „Im strömenden Wasser der Oder, ebenso zwischen den Buhnen, werden je 7 Kilometer unter- und oberhalb von Breslau bei Durchsicht vieler Proben ungefähr 40 Algenspezies planktonisch gefunden, welche den Schizophyceen, Bacillariaceen, Conjugaten und Chlorophyceen angehören und sämtlich mehr oder weniger dem Schweben im Wasser angepasst sind. Sie können im Gegensatz zu den pelagischen und limnetischen Organismen als potamische bezeichnet werden, stimmen aber teilweise mit den limnetischen überein. Auf Veranlassung von Herrn Geheimrat Ferd. Cohn wurden schon vor zwei Jahren die Klärbassins des Breslauer Wasserwerkes von mir untersucht, die eine gute Uebersicht vom Plankton der Oder gaben. Dieselben sind grosse, flache, etwa metertiefe Becken, deren Boden mit Flusssand bedeckt wird und in die man das zu klärende Wasser der Oder hinüberleitet. Nach 3—4 Tagen haben sich aus dem Rohwasser so viele Algen (sowohl losgerissene Grund-, als auch Planktonformen) abgesetzt, dass sie zusammen mit feinen Thonteilchen eine centimeterdicke Schicht von sehr weichem Schlamm bilden, der vornehmlich aus Bazillariaceen, gleichzeitig aber auch aus andern Algen besteht. Meine neueren Untersuchungen, die sich über 6 Monate (Juni bis Ende November 97) erstrecken, lieferten wiederum das Ergebnis, dass das Plankton der Oder sich zum weit überwiegenden Teile aus Bazillariaceen zusammensetzt, hauptsächlich aus Melosira granulata (Ehrb.) Ralfs und Asterionella formosa Hass., var. gracillima (Hantzsch) Grun. Spärlicher fanden sich Diatoma tenue, var. elongatum, Fragilaria capucina Desm. und Fragilaria crotonensis, Cyclotella comta, var. radiosa, Stephanodiscus hantzschianus Grun., var. pusilla Grun., Nitschiella acicularis Rbh. und Synedra delicatissima W. Sm. Vereinzelt kamen Atheya Zachariasi Brun und Rhizosolenia longiseta Zach. vor, beide mit Dauersporen, von denen bei letzterer auch die Keimung beobachtet werden konnte. Weniger zahlreich als Bacillariaceen sind die Chlorophyceen, z. B. Tetrasporaceen, wie Dictyosphaerium, Pleurococcaceen, wie Polyedrium sp., Rhaphidium, Scenedesmus und besonders Actinastrum Hantzschii Lagerh., ferner Hydrodictyaceen, wie Pediastrum und Coelastrum. Von Desmidiaceen leben in der Oder feine lange Closterien und von Schizophyceen, Coelosphaerium und Merismopedium. Es fehlen dagegen die im Limnoplankton auftretenden Peri-

dineen, mit Ausnahme von Glenodinium acutum Apst., fast vollständig; ebenso die grösseren Flagellaten wie Volvox und Eudorina. Pandorina morum kam nur in vereinzelten kleinen, wie Hungerformen aussehenden Exemplaren vor. Synura uvella war selten. An Stelle der baumförmigen Kolonie von Dinobryon sertularia und Dinobr. stipitatum konnten stets nur freilebende Individuen beobachtet werden. Von den Nebenflüssen der Oder kam das Plankton der bei Breslau mündenden und sehr langsam fliessenden Ohle gleichfalls zur Untersuchung. Dies erwies sich quantitativ (nach freier Schätzung) weit reichhhaltiger, als dasjenige der Oder, insbesondere hinsichtlich seiner mikroskopischen Fauna und es ist (da auch anderweitige Ermittelungen in Bezug auf die Planktonmenge eines schneller und eines sehr langsam strömenden Flusses ähnliches ergaben) sehr wahrscheinlich, dass das Gefälle und die Planktonmenge eines fliessenden Gewässers einander umgekehrt proportional sind, was indessen erst durch die Zählmethode oder vielleicht auch schon durch das einfachere Verfahren der Volumenmessung genauer feststellbar sein wird."[1])

So weit mein geschätzter Herr Mitarbeiter. Ich selbst habe noch eine Reihe von anderen Flüssen bezüglich ihres Planktongehalts untersucht, wobei sich ganz ähnliche Verhältnisse ergeben haben, wie die an der Oder vorgefundenen. Darüber soll nun im Speziellen berichtet werden.

In der Schlei (bei Schleswig) fand ich während des Monats Juli Clathrocystis aeruginosa massenhaft (als Wasserblüte) vor; dazwischen auch Aphanizomenon flos aquae und Anabaena spiroides Klebahn. Im übrigen beschränkte sich das dort erhaltene Ergebnis auf noch einige Rädertiere: Triarthra longiseta, Brachionus angularis und Brachionus bakeri.

Zu Rendsburg (Unter-Eider), wo das Wasser bereits eine schwach-brackische Beschaffenheit besitzt, enthielten die Planktonfänge vom Juli Aphanizomenon flos aquae in grosser Menge. Ausserdem zeigte sich darin Brachionus amphiceros, Brachionus angularis, sowie Anuraea cochlearis und Anuraea aculeata. Von Crustaceen gewahrte ich Eurytemora affinis Poppe und zahlreiche Larven von marinen Copepoden. In derselben Probe waren neben anderen (gewöhnlichen) Diatomeen auch Bacillaria paradoxa Gm. und Pleurosigma fasciola Gm. häufig vertreten.

---

[1]) Vergl. auch C. Schröder's Referat in den Berichten der deutschen Botan. Gesellschaft, Bd. XVI, 1897.

Aus der Trave (1 Meile vor Oldesloe) verschaffte mir Herr Dr. Chr. Sonder im August eine Planktonprobe, welche vorwiegend Clathrocystis (Polycystis) viridis A. Br. enthielt. Ausserdem konstatierte ich aber noch folgende Organismen in derselben:

Pediastrum boryanum.
Pediastrum duplex, var. clathratum.
Staurastrum gracile.
Melosira arenaria.
Melosira varians.
Melosira granulata.
Synedra longissima.
Fragilaria crotonensis.
Coelosphaerium Kützingianum.
Clathrocystis aeruginosa.

Ceratium hirundinella, f. furcoides.
Eudorina elegans.

Asplanchna priodonta.
Polyarthra platyptera.
Anuraea cochlearis.

Chydorus sphaericus.

Aus der Beste (einem kleinen Flusse, der bei Oldesloe in die Trave mündet) erhielt ich von Herrn Dr. Sonder gleichfalls eine Planktonprobe, welche sehr reich an der typischen Melosira granulata war. Dazwischen kam auch mehrfach Melosira varians vor. Im übrigen ergab die Untersuchung noch Synedra longissima, Synedra delicatissima und Fragilaria crotonensis. Pediastrum boryanum zeigte sich ebenfalls vereinzelt. Die faunistische Ausbeute war mager und bestand blos in einigen Exemplaren von Anuraea aculeata.

Peene bei Usedom. — Aus diesem Mündungsarme der Oder bekam ich einen Planktonfang von Herrn Kaufm. H. Reichelt (Leipzig) zugesandt. Es war September-Material. Dasselbe enthielt Melosira granulata als vorwiegenden Bestandteil und daneben auch Clathrocystis in grosser Menge. Die speziellere Analyse ergab auch noch die Anwesenheit folgender Spezies:

Pediastrum boryanum.
Pediastrum pertusum.
Scenedesmus quadricauda.
Fragilaria crotonensis.

Fragilaria capucina.
Asterionella formosa.
Merismopedium glaucum.

Ceriodaphnia pulchella.
Bosmina longirostris.
Chydorus sphaericus.

In der Lahn (bei Marburg) machte ich im November des vorigen Jahres (1896) selbst einige Fänge und fischte dabei hauptsächlich Diatomeen auf, unter denen Melosira varians besonders häufig vorkam. Dazwischen zeigte sich aber auch Fragilaria virescens, Fragilaria crotonensis und Synedra longissima. Die Grundformen waren durch die Gattungen Surirella, Pleurosigma und Cymatopleura vertreten. Von Chlorophyceen sah ich nur Pediastrum boryanum und Closterium lunula.

Aus der Oker (bei Braunschweig) fischte ich im August 1897 eine Menge von Microcystis-Flocken. Ausserdem aber auch vielfach Dinobryon sertularia (in Bäumchen-Form) und Volvox minor. An Rädertieren erbeutete ich in diesem Flusse: Asplanchna priodonta, Polyarthra platyptera (var. euryptera), Triarthra longiseta, Brachionus amphiceros, Brachionus bakeri, Schizocerca diversicornis, Anuraea cochlearis und Anuraea aculeata.

Havel bei Werder. — Material aus diesem Flusse verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines treuen Mitarbeiters W. Hartwig in Berlin. Dasselbe stammt aus dem April 1897. Es enthielt in überwiegender Menge Melosira-Fäden (Melos. binderiana, Melos. crenulata, var. ambigua Grun. und feinpunktierte Varietäten von Melos. granulata Ralfs);[1]) ausserdem aber auch noch Fragilaria capucina und Asterionella gracillima. Bei der genaueren Durchsicht grösserer Mengen dieses Planktons entdeckte ich an faunistischen Bestandteilen noch ferner: Dinobryon stipitatum, Brachionus amphiceros, var. spinosus Wierz., Anuraea aculeata, Bosmina longirostris, Cyclops oithonoides und Eurytemora lacustris.

Bezüglich des fliessenden Rheins (b. Ludwigshafen) hat R. Lauterborn schon vor längerer Zeit mit Erfolg biologische Beobachtungen angestellt[2]), aus denen sich die Anwesenheit folgender Organismen in diesem Strome ergab:

Fragilaria virescens

---

[1]) Für die Bestimmung dieses Melosiren-Gemisches bin ich Herrn Dr. Otto Müller (Berlin) zu Dank verpflichtet. Z.

[2]) Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwasser. Zoolog. Jahrbüch. 7. I. B. 1893.



Asterionella gracillima
Dinobryon sertularia
Dinobryon stipitatum
Synura uvella
Peridinium tabulatum
Ceratium hirundinella
Pandorina morum
Stentor igneus

Asplanchna priodonta
Sacculus viridis
Sacculus hyalinus
Synchaeta pectinata
Synchaeta tremula
Polyarthra platyptera
Triarthra longiseta
Bipalpus vesiculosus
Hudsonella pygmaea
Euchlanis triquetra
Chromogaster (Ascomorpha) testudo
Schizocerca diversicornis
Brachionus angularis
Brachionus pala
Anuraea cochlearis
Anuraea aculeata
Anuraea tecta
Pedalion mirum

Bosmina cornuta
Cyclops sp.

Das ist eine ganz stattliche Reihe von mikroskopischen Lebensformen, durch die wir nach Kenntnisnahme der in anderen Flüssen vorfindlichen Gattungen und Arten, die Vorstellung von einer ziemlich bedeutenden Mannigfaltigkeit des potamischen Tier- und Pflanzenlebens gewinnen.

Dahme bei Grünau. — Der Dahme-Fluss mündet bei Köpenik in die Spree; Grünau liegt etwa 5 Kilom. oberhalb der Einmündungsstelle. Hier entnahm Herr W. Hartwig die mir freundlichst zur Verfügung gestellten Planktonproben. Die eine derselben ist vom 6. Mai datiert, die andere vom 3. Juni (1896). Beide Proben erweisen sich sehr reich an Melosira granulata.

mit dazwischen zerstreut vorkommenden Sternen von Asterionella gracillima und Bändern von Fragilaria crotonensis. Das Material vom Juni war auch noch mit Flocken von Clathrocystis durchsetzt. Im übrigen ergab die mikroskopische Durchmusterung: Dinobryon sertularia, Dinobr. stipitatum, Codonella lacustris, Asplanchna priodonta, Anuraea cochlearis, Anuraea aculeata, Bosmina longirostris, Cyclops oithonoides und Eurytemora lacustris. — Bemerkenswert ist es noch, dass das Juni-Material auch Rhizosolenia longiseta in grösserer Anzahl enthielt.

Aus der Gesamtheit aller dieser Befunde geht unwidersprechlich hervor: 1. dass es ein wirkliches Potamoplankton gibt, welches in Betreff seiner Composition lebhaft an dasjenige der Seen, resp. der Teichgewässer erinnert, und 2. dass in der Pflanzenwelt dieses Planktons die Bacillariaceen (insbesondere Arten der Gattung Melosira) und mehrere Species von Schizophyceen eine bedeutende Rolle spielen. Dies wird zum Ueberfluss noch durch eine Statistik von Dr. Otto Strohmeyer bestätigt,[1]) der das Plankton der Elbe und die Filterrückstände des Hamburger Wasserwerks ein volles Jahr lang hinsichtlich der darin vorkommenden Algen untersucht hat. Hierbei wurden von dem Genannten bisher gefunden: 46 Arten von Chlorophyceen, 91 Bacillariaceen und 23 Phycochromaceen, wodurch die Präponderanz der Kieselalgen im fliessenden Wasser nun auch für den Elbstrom erwiesen ist.

So scheinen sich aber die Flüsse nicht nur bei uns in Europa, sondern auch in anderen Weltteilen zu verhalten; denn als Fr. Schütt im Sommer 1889 (als Mitglied der Hensen'schen Planktonexpedition) die Schwebflora des Amazonenstromes durchmusterte, fand er dieselbe ebenfalls reich an Bacillariaceen, wie er in seiner Abhandlung über das Pflanzenleben der Hochsee (1893) berichtet. In Anknüpfung an diesen Befund (dem damals noch keine eingehenderen Beobachtungen im Inlande an die Seite gestellt werden konnten) wirft Schütt die Frage nach der Herkunft des pflanzlichen Planktons in den Flüssen auf und beantwortet sie dahin, dass die eigentliche Heimat der potamischen Schwebeflora in den oberen Gebietsteilen des betreffenden Flusses gesucht werden müsse und dass die dort vorhandene Grundflora, wenn sie durch die Wasserbewegung mit fortgerissen werde, die scheinbare Planktonflora des Unterlaufes bilde. Mit andern Worten heisst das: es giebt keine endogene schwebende

[1]) Die Algenflora des Hamburger Wasserwerkes. Leipzig 1897.

Pflanzenwelt in den grösseren Flüssen, sondern das was wir dort an Phytoplankton vorfinden, entstammt in letzter Instanz den Bächen und Gräben, welche dem Gebiete ihres Oberlaufes angehören.

Ich kann mich nach den oben mitgeteilten Befunden dieser Ansicht nicht anschliessen, sondern meine, dass die stillen Buchten und die Strecken mit schwachem Gefälle, wie es solche in jedem grösseren Flusse giebt, die hauptsächlichsten Vermehrungsherde für das tierische und pflanzliche Potamoplankton bilden, sodass beide in dem fliessenden Element eine wirkliche Heimat besitzen, wenn dieselbe auch in beständiger Bewegung begriffen ist. Mir erscheint auch das Plankton in Strömen wie die Oder und die Elbe sind, schon quantitativ viel zu beträchtlich, als dass man die oft ganz ungeheure Organismenmenge desselben als nur »den Gräben und Bächen des Oberlaufes entstammend« ansehen könnte. Wie jeder See und jeder Teich, so enthält auch ein Fluss zu manchen Zeiten viel und zu anderen wenig Plankton. Diese Erfahrung machte Schütt im April 1890 schon selbst, als er dem Rheine bei Mannheim eine Planktonprobe entnahm. Dieselbe enthielt — wie es in der oben citierten Abhandlung heisst — »keine eigentliche Planktonflora, sondern nur Gesteinstrümmer und organischen Detritus, dem sparsam einige Diatomeen (losgerissene Bodenformen) beigemischt waren«. Diesem negativen Ergebnis stehen die positiven Befunde von Lauterborn[1]) (siehe oben S. 128) gegenüber, der ausserdem noch um die Mitte des November (1895) aus dem fliessenden Rhein Rhizosolenia longiseta, also eine ganz ächte Plankton-Bacillariacee, fischte. Einige Tage später konstatierte derselbe Forscher in einer stillen Bucht des Rheins bei Altrip neben Rhizosolenia auch Asterionella gracillima, Fragilaria crotonensis und Synedra delicatissima, d. h. lauter unzweifelhafte Planktophyten. Indem ich die auf dem Rheinstrom bezüglichen Planktonanalysen von Schütt und Lauterborn hier anführe, möchte ich nur zeigen, wie sehr einander widersprechend die Ergebnisse sein können, die an einem und demselben Gewässer erzielt werden, wenn man dasselbe nicht fortgesetzt oder wenigstens eine längere Zeit hindurch bezüglich seines Planktongehalts untersucht.

Das Potamoplankton ist ein sehr interessanter Gegenstand der Forschung, über dessen periodische Mengenschwankungen wir noch so gut wie nichts wissen. Besitzen wir hierüber erst Erfahrungen, so wird sich herausstellen, ob es richtig ist, wie Schütt glaubt, dass ein grosser Fluss nach Regengüssen pflanzen-

[1]) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 14. B. 1896.

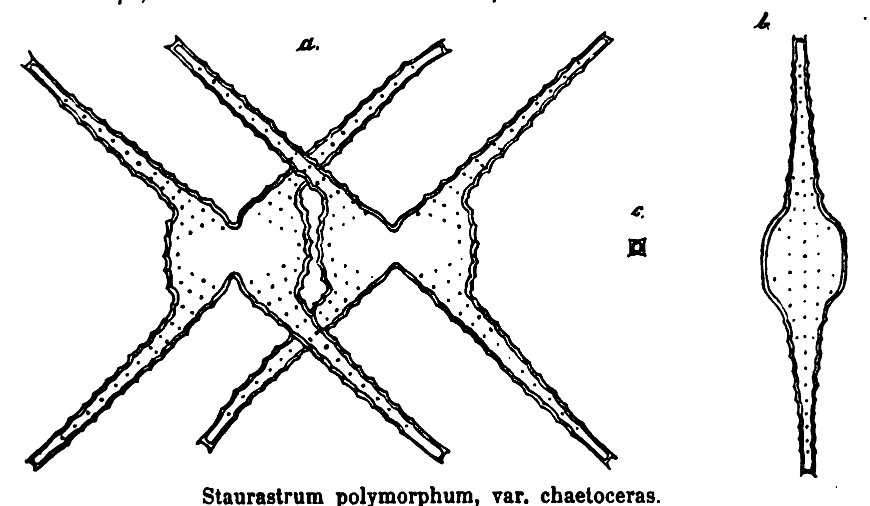
reicher sein werde, als vorher, weil ihm dann sein Quellgebiet neue Zufuhren leiste. Aber selbst wenn dies faktisch geschähe, so wäre damit keinesfalls erwiesen, dass nun auch das vorher im Flusse vorhanden gewesene Plankton bloss importiert sei und keinen endogenen Ursprung habe. Eine definitive Entscheidung aller dieser Fragen kann nur durch weitere Untersuchungen herbeigeführt werden. Die bisher vorliegenden Thatsachen scheinen aber zu Gunsten meiner Ansicht zu sprechen.

G. Beschreibung der neuen Spezies und anderweitige Ergänzungen zu vorstehendem Text.

1. Staurastrum polymorphum Meyen, nov. var. chaetoceras.

Diese Varietät fand ich in grosser Menge zu Leutzsch b. Leipzig im Gartenteiche der dortigen Oberförsterei. Herr Bruno Schröder hat die Güte gehabt, die genauere Bestimmnng der neuen Form vorzunehmen und giebt davon seinerseits folgende Schilderung:

Halbzellen in der Vorderansicht (Fig. a) trapezoidisch; Mitteleinschnürung nach innen abgerundet; Seiten gerade oder schwach convex; Fortsätze zweimal so lang als die Seiten, nach den Enden zu verschmälert, gerade, mitunter an denselben leicht gebogen, 4 Stacheln tragend (Fig. c); am Scheitel und auf den Fortsätzen kurz bestachelt, auf der Mitte der Halbzellen einen freien Raum lassend. Scheitelansicht (Fig. b) zweiseitig, in der Mitte elliptisch angeschwollen. Länge und Breite der Zellen mit Fortsätzen 62—80 μ; ohne die Fortsätze 22—24 μ



Staurastrum polymorphum, var. chaetoceras.

Herr Schröder macht zu obiger Charakteristik noch folgende Bemerkung: „Die neue Varietät von Staurastrum paradoxum zeigt hinsichtlich ihrer Form und ihres Aussehens nahe Verwandtschaft mit Staur. paradoxum, var. fusiforme Boldt (Sibir. Chlorophyceen, pag. 118, tab. VI., Fig. 37), nicht minder auch mit der var. longipes (Nordst. Norg. Desm. pag. 35, tab. I., Fig. 17). Ausserdem hat es manche Aehnlichkeit mit Staur. natator West (Freshwater Algae of West Ireland; pag. 183, tab. XXIII, Fig. 14) und mit Staur. brachioprominens Börgesen (Desm. Brasil., pag. 952, tab. V., Fig. 52). — Ich bezeichne diese Form deshalb als var. chaetoceras, weil sie durch ihre stark verlängerten Fortsätze lebhaft an die marine Bacillariaceengattung gleichen Namens erinnert und weil diese Varietät ebenso wie die Gattung Chaetoceras zu den Planktonorganismen gehört. Letzteres ergiebt sich nicht bloss aus der Art und Weise ihres Vorkommens im freien Wasser des betreffenden Teichs, sondern auch aus den bei dieser Form vorhandenen Schwebevorrichtungen, wozu ich rechne: a. die flache scheibenartige Zellform, b. die verlängerten auslegerartigen Fortsätze und c. das häufig gekreuzte Beisammenbleiben zweier Individuen auch nach der Teilung. Dazu kommt noch der Umstand, dass das in Rede stehende Staurastrum sehr zahlreich mit der notorischen Planktonform Ceratium hirundinella O. F. M. an der angegebenen Lokalität vorkam.

2. Tetramastix opoliensis, n. g. n. sp.
(Taf. I, Fig. 6 und 7).

Dieses neue Rädertier fand ich in Planktonmaterial aus der Oder bei Oppeln und in solchem aus dem schon oft erwähnten Tümpel zwischen »Krahn und Eisenbahn« in Oppeln, welcher nach Angabe des Herrn Schmula im Sommer zeitweise von der Oder überschwemmt wird.

Wir haben hier zweifellos eine neue Gattung vor uns, für welche ich den Namen Tetramastix gewählt habe. Der Leib des Tierchens ist von spindelförmiger Gestalt und besitzt hinten und vorn zwei längere borstenähnliche Fortsätze, welche steif und unbeweglich sind; dabei zeigt sich, dass diese Borsten auf der linken Seite des Körpers stets erheblich kürzer sind, als auf der rechten. Nach meinen Messungen ist die vordere linke Borste oft nur halb so gross als die rechte, welche 300 bis 360 μ lang zu sein pflegt. Bei der linken hinteren Borste ist das Missverhältnis noch viel beträchtlicher, insofern diese zuweilen nur das Viertel von der Länge der andern, d. h. höchstens 50–60 μ,

erreicht. Der eigentliche Körper von Tetramastix ist 180 μ lang und hat an der stärksten Stelle einen Durchmesser von 80 μ. Die Oberfläche des elastischen Panzers ist glatt und gleicht in diesem Punkte genau demjenigen der Mastigocerken. Die Länge des Tieres mit Einschluss der Borsten beträgt 630—650 μ. Der Kauer (mastax) besteht aus zwei gegeneinander sich bewegenden Platten, die eine grosse Anzahl feiner (paralleler) Riefen besitzen. Sie erinnern dadurch an die Kauplatten von Rotifer und Philodina, sind aber viel kleiner als die bei jenen beiden Gattungen vorfindlichen.

Ich habe dieses neue Rotatorium nur im conservierten Zustande untersucht und kann über die Art, wie es im Wasser schwimmend sich benimmt, nichts mitteilen. Vermöge seiner langen Borsten ist es wohl aber ebenso wie Notholca longispina vorzüglich für das freie Schweben in seinem Element geeignet und kann, da es ja auch in der Oder vorkommt, als ein interessantes Mitglied sowohl des Heleo-, als auch des Potamoplanktons angesprochen werden.

Fig. 6 zeigt uns das Tierchen von oben gesehen; in Fig. 7 präsentiert es sich uns von seiner rechten Seite. Die Lage des rötlichen Augenpunktes ist in beiden Abbildungen angedeutet. Ich sah ihn nicht bei jedem Exemplar.

3. Brachionus falcatus n. sp.
(Taf. I, Fig. 3).

Wegen des Besitzes von 2 sehr langen sichelartig gekrümmten Hinterhauptsdornen habe ich die vorliegende neue Species »falcatus« genannt. Der Körper ist stark abgeplattet; Breite und Länge desselben verhalten sich wie 120 zu 125. Der Panzer ist über und über mit kleinen Höckerchen bedeckt, welche sehr dicht beisammen stehen. Den vorderen beiden Dornen, welche eine Länge von 80 μ haben, entsprechen am hinteren Körper-Ende zwei gleichfalls divergierende und ziemlich spitz zulaufende Fortsätze von 95 μ. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dem Tierchen durch die so erzielte Oberflächenvergrösserung das Flottieren im Wasser erleichtert wird. Bei der vergleichenden Musterung vieler Exemplare macht man die Beobachtung, dass die Sichelform der vorderen Dornen verschieden stark zum Ausdruck kommt. Bei einigen Individuen ist die Krümmung nach der Ventralseite hin so beträchtlich, dass man sie entschieden schon als hakenartig bezeichnen muss.

Vorkommen: Tümpel „zwischen Eisenbahn und Krahn“ in

Oppeln. Tümpel zwischen der Posener Eisenbahnbrücke und dem Dorfe Oswitz bei Breslau.

4. Brachionus budapestiensis v. Daday.
(Taf. I, Fig. 1 und 2).

Ich gebe hier nur desshalb eine Abbildung dieser bereits 1885 publicierten Species, weil ich beweisen möchte, dass die für charakteristisch gehaltene Panzerfelderung derselben einer beträchtlichen Variation unterliegt. Die Mehrzahl der in Leipzig (Kl. Ausstellungsteich) von mir gefundenen Exemplare besass ein fünfeckiges Mittelfeld mit zwei etwas verlängerten Seiten, die aus diesem Grunde in einem spitzeren Winkel als die übrigen zusammenstossen. Die Lage dieses Felds ist aus Fig. 1 ersichtlich. Von den Ecken desselben laufen Linien aus, welche die Reste einer früheren stärker ausgeprägten Felderung anzudeuten scheinen. Eine weitere, besser in's Relief tretende Linie zieht sich jederseits, von dem Aussendorn am Kopfteil beginnend, über die ganze Panzerfläche bis in die Nähe der vom Mittelfeld nach hinten abgehenden kurzen Kante. Dies war die Beschaffenheit der meisten Individuen. Dazwischen kommen aber auch solche vor, bei denen das Mittelfeld die Form zeigt, welche ich in Fig. 2 dargestellt habe; dabei waren die seitlich verlaufenden Linien ebenfalls klar zu sehen. Denken wir uns nun, dass gelegentlich auch noch die Querlinie wegfällt, welche in Fig. 2 das dreieckige Mittelfeld (als Basis) begrenzt, so haben wir das Panzerrelief von Brachionus lineatus Scorikow (Fig. 3) vor uns und es besteht zwischen dieser Species und der durch v. Daday beschriebenen kaum noch ein wesentlicher Unterschied, da ein solcher in der convergierenden Stellung der mittleren Hörner nicht erblickt werden kann. Hierzu kommt noch, dass die untere vordere Panzerkante von Brach. lineatus auch nahezu denselben Contour zeigt, wie bei Brachionus budapestiensis, und dass beide Brachionusformen auch die gleiche Höckerstruktur des Panzers besitzen, wenn letztere auch bei »Brachionus lineatus« viel schwächer ausgebildet ist.

Auf Grund der eben gemeldeten Befunde glaube ich im Rechte zu sein, wenn ich den Scorikow'schen Brachionus als selbstständige Art streiche und ihn lediglich als eine Varietät von Brach. budapestiensis betrachte. Ich fand diese abweichende Form in einem toten Arme des Elsterflusses zu Möckern bei Leipzig, in dem schon vielfach citierten Tümpel beim Krahn in Oppeln und im Unteren Anlagensee zu Stuttgart.

5. Golenkinia botryoides Schmidle.
(Taf. I, Fig. 8.)

Da man Planktonfänge gewöhnlich nur mit schwächeren Linsen zu durchmustern pflegt, so kann diese winzige Protococcacee sehr leicht übersehen werden, selbst wenn sie häufiger vorhanden ist. Die hellgrünen traubigen Verbände derselben bestehen meistenteils aus 8—10 kugeligen Zellen, welche dicht aneinander gedrängt sind. Jede solche Zellen hat einen Durchmesser von 8 μ und ist mit mehreren langen hyalinen Fortsätzen ausgestattet, die eine nadelförmige Gestalt besitzen und doppelte Contouren zeigen. Bei einem Verbande von nur 4 Zellen, zählte ich 18 solcher zarten Stacheln, wovon mehrere 30 μ lang waren. Diese Dornen bilden eine Art Bewehrung für den ganzen Verband und dienen höchst wahrscheinlich dazu, einen Schutz vor Rädertieren und Infusorien zu gewähren, die sich mit Vorliebe von Protococcaceen ernähren. Ausserdem aber dürfte in diesen Stacheln eine sehr wirksame Schwebevorrichtung zu erblicken sein, vermöge deren die Golenkinia-Verbände sich im Plankton zu behaupten im Stande sind. — Ich fand diese wenig bekannte Species zahlreich in Material vom 3. August 1897 aus dem Unteren Anlagensee zu Stuttgart. Br. Schröder constatierte sie seinerseits im Teiche des Botanischen Gartens zu Breslau.

6. Rhizosolenia longiseta Zach.
(Taf. I, Fig. 11).

Ich entdeckte diese Species im Sommer 1892; ihr erster Fundort war der Gr. Plöner See. Die Abbildung, die ich damals davon gab (cf. Forschungsberichte I, 1893) ist ganz schematisch gehalten und sollte nur im Allgemeinen das Aussehen des neuen Planktonmitglieds veranschaulichen. Der mittlere Teil (die eigentliche Zelle) ist 160 μ lang und 5—6 μ breit. Die Borsten aber haben eine Länge von 180—200 μ. Die Exemplare aus dem Bassin des Breslauer Botan. Gartens boten andere Maassverhältnisse dar. Hier fand ich die Zelle zwar ebenso breit wie im Plöner See, aber nur 86 μ lang; auch die Endborsten waren hier weit kürzer, insofern sie nur 80—90 μ erreichten. Neuerdings habe ich die feinere Struktur der Frustel bei dieser Art näher untersucht und gefunden, dass dieselbe bei starker Vergrösserung (Ölimmersion) sich so ausnimmt, wie sie in Fig. 11 dargestellt ist. Die nach Art einer Verzahnung von hüben und drüben in einander greifenden Panzer-

teile sind die sogenannten Zwischenstücke der Gürtelbandseite. Die borstentragenden Endplatten hingegen repräsentieren die Schalenseiten. Am 15. November 1897 konstatierte ich in dem bei Plön gelegenen Edeberg-See das Auftreten von Dauersporen bei Rhizosolenia, welche dort trotz der vorgerückten Jahreszeit noch in grosser Menge zu finden war. Gleichzeitig konnte auch die Fortpflanzung durch Teilung an vielen Exemplaren beobachtet werden. Die Spore die stets in der Mitte der Frustel gelegen ist, stellt ein kleines ellipsoidisches Körperchen von 22 μ Länge und 10 μ Durchmesser dar. Dasselbe hat eine dunkel-goldgelbe Färbung, welche von den miteingeschlossenen Chromatophoren herrührt. Ich fand immer nur eine einzige Dauerspore in den bezüglichen Frusteln vor.

7. Atheya Zachariasi Brun.

Ein Repräsentant der Gattung Atheya im Süsswasser war bis 1892 ebenfalls unbekannt. Wir verdanken auch diesen Erstlingsfund dem Gr. Plöner See. Mittlerweile sind mir aber noch viele andere Wasserbecken bekannt geworden, in denen Atheya ständig vorzukommen pflegt, wenn die Zeit ihres Erscheinens da ist. Es sind das die folgenden: Behlersee, Edebergsee, Madebröckensee, Heidensee und Stocksee bei Plön, Einfelder See bei Neumünster, Ratzeburger See, Schaalsee, Oberer See bei Gützow in Hinterpommern,[1]) Müggelsee bei Berlin und Wörlitzer See bei Dessau

Ausserdem konstatierte ich sie in einem Gewässer des Berliner Thiergartens, und Br. Schröder wies sie im Breslauer Botanischen Gartenteiche nach, sodass sie allem Anschein nach eine sehr weite Verbreitung besitzt.

In Fig. 10 habe ich die Schalenstruktur möglichst naturgetreu abgebildet. Auch hier greifen die Zwischenbänder, welche eine Breite von 5 μ besitzen, mit ihren zahnförmigen Enden in einander und bilden eine ähnliche Panzerzeichnung, wie wir sie schon bei Rhizosolenia kennen lernten. Die Frustel von Atheya hat eine durchschnittliche Länge von 110 μ und ist dabei etwa 20 μ breit. Die Borsten stehen auf den vorgezogenen Ecken der Schalenseiten und sind 70 μ lang.

8. Ascosporidium Blochmanni Zach.

Im I. Forschungsberichte der Plöner Station von 1893 habe ich litterarisch zuerst gewisser schlauchförmiger Parasiten Erwähnung gethan, die in der Leibeshöhle von Rädertieren vorkommen und

[1]) Nach einer Mitteilung von Dr. Martin Schmidt in Berlin (Geologische Landesanstalt).

dieselbe oft bis zum Platzen ausfüllen. Ich gab damals auch eine Abbildung dieser Schmarotzer, welche zeigt, dass wir es in jedem derselben mit einer Menge Zellen zu thun haben, die von einer Membran umschlossen werden, etwa so wie der Inhalt einer Wurst von deren Schale. Offenbar liegt hier ein zu den Sporozoën gehöriges Wesen vor, dessen speziellere Natur noch unerforscht ist. Vor einigen Jahren hat sich Dr. Bertram (im Zoolog. Institut zu Rostock) näher mit diesen Schläuchen beschäftigt,[1]) ohne jedoch im Stande gewesen zu sein, einen sicheren Entscheid über deren „wahre Stellung“ zu treffen. Aus der bezüglichen Abhandlung geht auch hervor, dass Prof. F. Blochmann bereits im Sommer des Jahres 1891 die nämlichen Schläuche bei Rotatorien beobachtet hat, welche ich bald darauf auch hier in Plön zu Gesicht bekam. Der Genannte hat aber seinerzeit nichts darüber publiziert und dem Schmarotzer auch keinen Namen zuerteilt. Ich schlage nun vor, für dieses schlauchförmige Wesen die vorläufige Gattung Ascosporidium zu bilden und bei der Speziesbezeichnung mit zum Ausdruck zu bringen, dass Prof. Blochmann der erste Auffinder dieses merkwürdigen Parasiten gewesen ist. In diesem Sinne werden wir also künftig von dem Ascosporidium Blochmanni sprechen. Ich beobachtete es bisher vornehmlich bei Synchaeten (pectinata und tremula); neuerdings (1897) aber auch bei Brachionus amphiceros aus dem Schwanenteich zu Leipzig. — Von L. Bilfinger[2]) wurde es in der Leibeshöhle dieses Brachionus schon 1893 konstatiert.

---

[1]) Bertram: Beiträge zur Kenntnis der Sarcosporidien und über parasit. Schläuche aus der Leibeshöhle von Rotatorien. Zoolog. Jahrbücher. 80. B.

[2]) Zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahresh. des Vereins f. Naturkunde in Württemberg. 1894.

Tafel-Erklärung.

Fig. 1—3. Darstellung des Verwandtschaftsverhältnisses von Brachionus budapestiensis und Br. lineatus.
Fig. 4. Brachionus falcatus n. sp.
Fig. 5. Anuraea aculeata mit excessiv langen Hinterdornen.
Fig. 6. Tetramastix opoliensis, n. g. n. sp. (von oben gesehen).
Fig. 7. Tetramastix (Seitenansicht).
Fig. 8. Golenkinia botryoides Schmidle.
Fig. 9. Ceratium hirundinella: a) forma furcoides; b) forma obesa; c) forma varica.
Fig. 10. Atheya Zachariasi (Panzerstruktur).
Fig. 11. Rhizosolenia longiseta (Panzerstruktur).

Druckfehlerverbesserung

(zum 1. Kapitel).

Seite 94 (Zeile 17 v. o.) lies pseudospirotaenium anstatt pseudopleurotaenium.
„ 94 (Zeile 4 v. u.) „ Allm. anstatt Allen.
„ 98 (Zeile 5 v. o.) „ derselben anstatt desselben.
„ 104 (Zeile 10 v. o.) „ pseudospirotaenium anstatt pseudopleurotaenium.

Litteratur.

1. **J. Kafka:** Die Fauna der Böhm. Teiche. Mit 2 Abbild. Archiv der Naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. 1892.
2. **Ant. Fritsch** und **V. Vávra:** Die Tierwelt des Unterpocernitzer und Gatterschlager Teiches. Ebendaselbst 1892.
3. **R. Lauterborn;** Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelag. Organismen des Rheins und seiner Altwässer. Verhandl. des Naturhist.-Medizin. Vereins zu Heidelberg, 1893.
4. **Derselbe:** Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwässer. Zoolog. Jahrbücher, 7. B. 1893.
5. **L. Bilfinger:** Ein Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahresb. des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1892.
6. **Derselbe:** Zur Rotatorienfauna Württembergs. Ebendaselbst, 1894.
7. **K. M. Levander:** Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna. Acta Societatis pro Fauna et Flora fennica. 1894 2 Teile.
8. **Bruno Schröder:** Atheya, Rhizosolenia und andere Planktonorganismen im Teiche des Botanischen Gartens zu Breslau. Mit Tafel. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1897. 7. Heft.
9. **S. Stockmayer:** Das Leben des Baches (des Wassers überhaupt). Ebendaselbst 1894.
10. **O. Strohmeyer:** Die Algenflora des Hamburger Wasserwerkes. 1897.



V.

Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg.

Zweiter Beitrag.

Von **W. Hartwig** (Berlin).

Im verflossenen Jahre gab ich in diesen Berichten die Zusammensetzung der Crustaceen-Fauna von fünf märkischen Seen; davon waren mir vier erst recht wenig bekannt, da ich jeden derselben nur je einmal besucht hatte. In diesem Jahre habe ich für die Untersuchung zwei Seen ausgewählt, von denen der eine, trotz seiner Grösse, eine Crustaceenfauna beherbergt, wie wir sie sonst nur in Teichen und Sümpfen finden; es ist dies der Kremmener See. Der andere See, der Müggelsee, wurde von mir selber zwecks eingehender Befischung zwar nur ein einziges Mal besucht; aber ich erhielt von dort her ein sehr reiches Material — das von etwa hundert Fängen — zur Untersuchung von dem leider zu früh für die Wissenschaft verstorbenen Vorsteher der »Biologischen Station am Müggelsee«, Herrn Prof. Dr. J. Frenzel. Ferner werde ich die Crustaceenfauna des Schwielowsees (Siehe: »Forschungsberichte«, Teil 5, p. 119 ff.) durch einen Nachtrag vervollständigen.

Die Entomostraken der Provinz Brandenburg konnte ich während des verflossenen Jahres um 10 Formen vermehren, sodass ich jetzt deren 191 zähle; davon gehören 35 zu den Ostracoden, 43 zu den Copepoden (einschliesslich 8 Schmarotzerkrebse) und 109 zu den Cladoceren.

Alle diese Formen habe ich ausschliesslich in einem Kreise um Berlin herum gefunden, dessen Flächeninhalt nur 4070 qkm beträgt.[1])

---

[1]) 1896 fehlte mir für dieses Gebiet noch Cytheridea lacustris G. O. Sars, welchen Ostracoden ich am 5./8. 97 im seichten Kremmener See auffand. W. Hartwig.

1. Die Crustaceenfauna des Kremmener Sees.

Der Kremmener See liegt etwa 35 km nordwestlich von Berlin. Er ist nach Angabe des Herrn Stadtverordneten Urack in Kremmen, der so liebenswürdig war, mich auf dem See zu fahren, wofür ich ihm auch hier noch meinen herzlichsten Dank ausspreche, etwa 200 ha gross; darunter ist aber nur die noch befischbare Wasserfläche zu verstehen. Die gesamte Fläche des Sees, sofern man auch die grossen versumpften Stellen hinzurechnet, soll etwa 600 ha betragen. Es ist der versumpfteste See, den ich bis heute kennen lernte. Die seichteren Stellen des Sees bilden Dickichte von Rohr, Binsen und Schilf; dazwischen befinden sich kaum mit dem Kahn befahrbare grosse Flächen von Stratiotes, Nuphar, Nymphaea und anderen Wasserpflanzen. Die tieferen mittleren Stellen — um 2 m herum tief, mit Ausnahme einer kleineren Stelle von etwa 3 m Tiefe — sind auch nur scheinbar frei von Pflanzenwuchs; denn das Netz bringt überall untergetaucht wachsende Pflanzen hervor. Der See liegt am Rande des bekannten Rhinluches, einer meilenweit ausgedehnten torfigen Fläche, welche meist von Sauergräsern bestanden ist. Er liegt nicht ganz isoliert, ist vielmehr durch den Ruppiner Kanal mit dem seichten Flüsschen Rhin, und dadurch auch mit dem Ruppiner See, und mit der Havel verbunden.

Wie der Leser bald ersehen wird, ist die Entomostrakenfauna, wegen ihrer Zusammensetzung, eine höchst interessante; mir persönlich ist es überhaupt die interessanteste, die ich bisher in einem brandenburger See antraf.

Es springt in die Augen, dass, nach Wasser- und Bodenverhältnissen, bei diesem See eine limnetische von einer vadalen*) Fauna nicht zu unterscheiden ist.

Obwohl ich den See erst zweimal untersuchte (8./6. 97 und 5./8. 97), freilich jedesmal 2—3 Stunden lang sehr eingehend, konnte ich doch schon 65 Formen darin feststellen; es sind dies folgende:

1. *Asellus aquaticus* (Lin.). Nur am 5./8. 97.
2. *Cyclops viridis* (Jur.). An beiden Tagen nur in geringer Zahl vorhanden.

---

*) Vadal (von vadum) werde ich in Zukunft, nach Vorgang J. Frenzels, die Uferfauna der Binnengewässer nennen; es kann in diesem Falle litoral — Gegensatz von pelagisch — ausschliesslich für die Uferfauna des Meeres bleiben. Wir haben dann also: vadal und limnetisch für die Binnengewässer, litoral und pelagisch für das Meer. W. Hartwig.

3. *Cyclops fuscus* (Jur.). Nicht selten, aber nur am 8./6. 97 vorhanden.
4. *Cyclops albidus* (Jur.). War an beiden Tagen gleich zahlreich vorhanden.
5. *Cyclops serrulatus* S. Fischer. Am 8./6. häufig, am 5./8. nur wenige Stücke vorhanden.
6. *Cyclops macrurus* G. O. Sars. Am 8./6. häufig, am 5./8. nicht aufgefunden.
7. *Cyclops leuckarti* Claus. Am 8./6. häufiger, als am 5./8.
8. *Cyclops oithonoides* G. O. Sars. Nur am 5./8. aufgefunden, und zwar massenhaft.
9. *Cyclops bicolor* G. O. Sars. Am 8./6. fand ich davon nur wenige Stücke; am 5./8. war er häufiger.
10. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars. Am 5./8. fand ich davon einige Stücke, und zwar am Ufer (!) zwischen Wasserrosen und Ceratophyllum.
11. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg. Nur am 5./8. fand ich dieses Tier auf. In den fast undurchdringlichen Beständen von Stratiotes am Ufer war das Tier ebensowohl vorhanden, als in der Mitte; wenn auch hier häufiger.
12. *Eurytemora lacinulata* (S. Fischer). Am 8./6. war es der häufigste Copepode des Sees und massenhaft vorhanden, am 5./8. viel seltener.
13. *Canthocamptus staphylinus* (Jur.). Nur am 8./6. fand ich einige Stücke davon auf.
14. *Canthocamptus trispinosus* Brady. Am 8./6. fand ich nur einige Weibchen dieser Art; am 5./8. fand ich das Tier hingegen ziemlich häufig. —
15. *Notodromas monacha* (O. F. Müller). Nur am 8./6. fand ich einige Stücke davon auf.
16. *Candona candida* (O. F. Müller). An beiden Tagen vorhanden.
17. *Candona compressa* (Koch): 1838. An beiden Tagen in der Bodenprobe vorhanden.
18. *Jlyocypris gibba* (Ramdohr). Am 5./8. fand ich 4 Stücke in der Bodenprobe.
19. *Cypria ophthalmica* (Jur.) und 20. *Cypria exculpta* (S. Fischer). Beide am 8./6. und 5./8. erbeutet.
21. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller) und 22. *Cyclocypris serena* (Koch). Beide nur am 5./8. erbeutet.
23. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). An beiden Tagen häufig.

24. *Herpetocypris strigata* (O. F. Müller). Am 5./8. eine leere Schale gefunden; diese wurde sicherlich von der anstossenden Wiese im Frühjahre in den See geschwemmt.
25. *Darwinula stevensoni* (Brady and Rob.): 1870. Am 5./8. ein Dutzend Stücke erbeutet.
26. *Cytheridea lacustris* G. O. Sars. In einer Bodenprobe, aus 2 m Tiefe (!) fand ich am 5./8. ein Stück. Von dieser interessanten Species hatte ich am 26./7. 97 im Mohriner See (Neumark) in einer Tiefe von 30 m eine leere Schale gefunden. Am 30./7. 96 („Forschungsber." 1897, p. 132) holte ich das Tier aus einer Tiefe von 25 m vom Boden des Zenssees empor. In so seichtem Wasser, wie der Kremmener See es ist, hatte ich diese Art nicht vermutet. A. Kaufmann („Schweizer. Cyther.") fand sie in den Seen der Schweiz auch nur in Tiefen von mindestens 10—60 Metern.
27. *Limnicythere inopinata* (Baird). = *Limnocythere incisa* Dahl (1888). An beiden Tagen fand ich davon einige Stücke am Ufer, häufiger am 5./8. in der Mitte.
28. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. (1869). Am 8./6. fand ich davon eine Schalenhälfte. —
29. *Latona setifera* (O. F. Müller). Am 5./8. fand ich in der Mitte ein geschlechtsreifes Weibchen und am Ufer 3 weniger entwickelte Stücke.
30. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Am 8./6. viel häufiger als am 5./8.
31. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Nur am 5./8. gefunden, und zwar sehr häufig.
32. *Daphnia longispina* O. F. Müller. = D. longispina Richard (1896). Nur wenige Stücke fand ich am 5./8. zwischen Stratiotes.
33. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. Am 5./8. in der Mitte häufig.
34. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller). An beiden Tagen fand ich diese Art am Ufer auf, und zwar häufig.
34 a. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Ich fand diese Form nur am 5./8. in der Mitte auf, und zwar nicht selten.
35. *Scapholeberis mucronata cornuta* Schödler. Nur am 8./6. fand ich diese Form auf.
36. *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.). Am 5./8. mehrfach zwischen Stratiotes.

37. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Am 8./6. häufig, am 5./8. sehr häufig.

38. *Ceriodaphnia rotunda* (Straus). Einige Stücke in einer Bodenprobe vom Ufer gefunden.

39. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller). = *Bosmina cornuta* (Jur.). = B. curvirostris S. Fischer (1854). An beiden Tagen vorhanden; in der Mitte (am 5./8.) häufiger als am Ufer. Diese letzteren Tiere besassen auffallend kurze Tastantennen.

40. *Bosmina coregoni* Baird. Nur am 5./8. in der Mitte häufig vorhanden. Die Tastantennen der Stücke waren ebenfalls nur kurz.

40 a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Nur wenige Stücke fand ich von dieser Form am 5./8. am Ufer zwischen Stratiotes.

41. *Pasithea rectirostris* (O. F. Müller). = *Lathonura rectirostris* Lilljeborg (1853). Mehrfach am Ufer am 5./8. erbeutet.

42. *Jlyocryptus sordidus* (Liévin). Nur am 8./6. erbeutete ich 4 Stücke davon am Ufer.

43. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Stets häufig.

44. *Camptocercus rectirostris* Schödler. Nur am 5./8. am Ufer gefunden, und zwar häufig.

45. *Camptocercus lilljeborgi* Schödler. Ebenso häufig am 5./8. gefunden wie die vorige Art.

46. *Acroperus leucocephalus* (Koch). An beiden Tagen sehr häufig.

47. *Leydigia acanthocercoides* (S. Fischer): 1854. Am 5./8. fand ich in einer Bodenprobe aus der Mitte ein geschlechtsreifes Weibchen.

48. *Alona quadrangularis* (O. F. Müller). An beiden Tagen häufig.

48 a. *Alona quadrang. affinis* (Leydig). Wie die vorige Form.

49. *Alona costata* G. O. Sars. Nur am 5./8. zwischen Stratiotes ein Weibchen gefunden.

50. *Alona guttuta* G. O. Sars. Nur am 8./6. am Ufer einige Stücke erbeutet.

51. *Alona pulchra* Hellich (1874). = Al. lineata Hellich (1877). Nur am 8./6. fand ich diese zierliche Art in mehreren Stücken.

52. *Graptoleberis testudinaria* (S. Fischer). An beiden Tagen fand ich mehrfach diese bei uns so häufige Species.

53. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). Diese Art fand ich an beiden Tagen mehrfach im Materiale.

54. *Pleuroxus aduncus* (Jur.). Diese Species fand ich nur am 5./8., jedoch ebenso häufig wie die vorhergehende Art.
55. *Pleuroxus hastatus* G. O. Sars. Am 5./8. nicht selten zwischen Stratiotes.
56. *Pleuroxus nanus* (Baird): 1843 et 1850. Diesen wunderschönen Linsenkrebs, der wohl kaum einem heimischen Gewässer fehlt, fand ich am 8./6. mehrfach lebend, am 5./8. aber nur die Chitinpanzer.
57. *Pleuroxus exiguus* (Lilljeborg). Nur im Materiale vom 8./6. fand ich mehrere Stücke.
58. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Nur am 8./6. fand ich die Art, und zwar häufig.
59. *Chydorus globosus* Baird (1843 et 1850). Am 5./8. fand ich zwischen Stratiotes mehrere Stücke.
60. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Am 8./6. häufiger als am 5./8.
61. *Polyphemus pediculus* (de Geer). Nur am 8./6. fand ich die Art, und zwar häufig.
62. *Leptodora kindti* (Focke): 1838. Nur am 5./8. fand ich diese Species, und zwar häufig. —

---

2. Die Crustaceenfauna des Müggelsees.

Der Müggelsee ist etwa 1000 ha gross und durchschnittlich 6—7 m tief; die grössten Tiefen betragen 8 m und noch etwas darüber. Er wird von der Spree durchflossen, und es kann ihm daher fortwährend neues Material zugeführt werden. Mir lagen etwa 100 Fänge vor; diese verteilen sich über das ganze Jahr, mit Ausnahme der Monate Mai und Dezember. Vom Oktober bis April erhielt ich nur Plankton, vom Juni bis Ende September sowohl Plankton als auch Staton*), auf meinen Wunsch aber hauptsächlich das letztere. Ausserdem lag mir Material von Herrn Dr. W. Weltner und mein eigenes vor. Nach dem gesamten Materiale konnte ich für den See 72 Formen feststellen, es sind dies:

1. *Asellus aquaticus* (Lin.). Ich fand das Tier im Mat. vom Januar, Juli, August und September; es ist aber, wie ich bemerken will, stets in unseren Gewässern zu finden. —

*) Nach Frenzels Vorgang wende ich diesen Ausdruck — im Gegensatz zu Plankton — für die nicht treibende litorale und limicole Fauna (und Flora) an. W. Hartwig.



2. *Gammarus pulex* (Lin.). Im Mat. vom August und September.
3. *Gammarus roeseli* Gervais (1835). = G. fluviatilis auctorum. Juni, Juli, August und September.
4. *Cyclops strenuus* S. Fischer. Oktober, November, Januar, Februar, März und April.
5. *Cyclops insignis* Claus. Am 29./9. 97 fischte ich am Ufer einige Stücke.
6. *Cyclops leuckarti* Claus. Vom Oktober bis zum September.
7. *Cyclops oithonoides* G. O. Sars. Vom Oktober bis zum Juli.
8. *Cyclops viridis* (Jur.). Am häufigsten vom Juni bis zum September, aber auch im Februar-Materiale vorhanden.
9. *Cyclops varicans* G. O. Sars (1862). Nur ein Weibchen fand ich im Mat. vom 28./9. 97.
10. *Cyclops bicolor* G. O. Sars. Im Mat. vom 19./2. 97.
11. *Cyclops albidus* (Jur.). Im Juni, Juli und August.
12. *Cyclops serrulatus* S. Fischer. Am 19./2., häufiger aber vom Juni bis zum September.
13. *Cyclops macrurus* G. O. Sars. Im Juni, Juli und September häufig.
14. *Cyclops affinis* G. O. Sars. Im Mat. vom 7./9. waren 3 Weibchen mit 8 und 6 Eiern im Eiballen vorhanden; am 28./9. fand ich ein Männchen.

Die äussere Apicalborste (besser: Dorn) der Furka dieser Species, sowie auch die von C. fimbriatus und C. fimbr. poppei, ist an der Spitze gespalten, ähnlich wie dies bei Ectinosoma edwardsi der Fall ist. Wenn ich nicht irre, hat darauf noch kein Entomostrakenforscher hingewiesen.

15. *Cyclops fimbriatus* S. Fischer. Juni und September.

15 a. *Cyclops fimbriatus poppei* Rehberg. Im September.

16. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars. Vom Oktober bis zum Juli.
17. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg. Oktober und November.
18. *Eurytemora lacinulata* (S. Fischer). Vom Oktober bis zum Februar und vom Juni bis zum September.
19. *Canthocamptus staphylinus* (Jur.). Januar, März und April.
20. *Canthocamptus minutus* Claus. Im Mat. vom 2./3. und 23./8.
21. *Canthocamptus crassus* G. O. Sars. Im August-Mat.
22. *Canthocamptus pygmaeus* G. O. Sars. Im Mat. vom 12./4. und 28./4.
23. *Nitocra hibernica* (Brady). Im März, April; Juni bis September. Im Juni-Mat. fand ich mehrfach Weibchen mit 25 Eiern

im Eiballen. Im August hatten die Weibchen im ovalen Eiballen nur 15—20 Eier.

24. *Ectinosoma edwardsi* Richard. Im November, Januar und Februar. —
25. *Candona candida* (O. F. Müller). Im September-Mat.
26. *Cypria ophthalmica* (Jur.). Im Januar und September.
27. *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller). Vom Juni bis zum September gleichmässig häufig.
28. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Vom Juni bis zum September.
29. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Im September.
30. *Limnicythere inopinata* (Baird). Im August und September.
31. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. Im September. Die schlammbewohnenden letzten drei Species kommen sicher auch in anderen Monaten vor; doch konnte ich vor August 1897 von der „Biol. Stat." keinen Schlamm (Modder) erhalten, obwohl ich mehrfach darum bat, da ich auch die limicolen Entomostraken des Müggelsees möglichst vollständig aufführen wollte. —
32. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Vom Juni bis zum November. Am 29./9. 97 fischte ich diese Cladocere so massenhaft am Ufer, wie ich sie bis dahin noch nie gefunden; es waren auch viele Männchen darunter.
33. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Vom 28. April (nur wenige Stücke) bis zum November; im August-Mat. aber fand ich die Tiere nicht.
34. *Hyalodaphnia jardinei**) (Baird): 1857. = Hyal. berolinensis Schödler (1865). Am 19./2. und 26./2. fand ich davon je zwei geschlechtsreife Weibchen; dann fand ich diese Form erst wieder im Juli auf.

34 a. *Hyalodaphnia jardinei apicata* Kurz (1874). Ich fand von dieser Form am 29./1. 97 ein Weibchen.

34 b. *Hyalod. jard. kahlbergiensis* Schödler. Vom Juni bis zum November häufig.

34 c. *Hyalod. jard. incerta* Richard (1896). Vom Juni bis zum November häufig.

35. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Am 29./9. 97 fand ich diese Form mehrfach auf.

---

*) Ich verweise hier den Leser auf „die Gattungen Daphnia und Hyalodaphnia" in „Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön", Teil 5 (1897) p. 146—148. W. Hartwig.

36. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Im Juni, Juli, September.

37. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller). = Bosmina cornuta (Jur.). = Bosm. curvirostris S. Fischer (1854). Während des ganzen Jahres vorhanden. Diese drei Formen gehen in einander über, sind also nicht aus einander zu halten; man findet sie auch, verfügt man über grosses Material, in ein und demselben Gewässer und ebenso zu ein und derselben Jahreszeit.

37 a. *Bosmina longirostris maritima* P. E. Müller (1867). = Bosm. pelagica Stingelin (1895). Diese Form fand ich im Februar-Mat. auf.

38. *Bosmina longicornis* Schödler. Im Mat. vom 8./9. 95 fand ich ein einziges Weibchen dieser Form auf.

Schödler stellte diese Species nach einem einzigen Stücke auf; das ist bei Bosminen höchst bedenklich. Da ich auch nur ein Stück auffand, wage ich vorläufig über die Zugehörigkeit dieser Form nichts zu sagen; ich führe sie nur daher hier als Species auf.

39. *Bosmina minima* Imhof (1890). Im November fand ich ein Weibchen und im Juni mehrere.

Es ist diese Species wohl weiter nichts als eine besonders kleine Form von Bosm. longirostris (O. F. Müller); doch konnte ich mich nach den wenigen Stücken noch nicht endgültig entscheiden; ausserdem genügt mir auch Imhofs Beschreibung seiner Species nicht. Es sei daher diese Form hier noch als Species aufgeführt.

40. *Bosmina coregoni* Baird. Ich fand sie vom Oktober bis zum September im Mat. vor. Am 29./9. 97 fand ich zwar die Tastantennen noch 17—18 gliedrig, aber sehr kurz.

40 a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Ich fand diese Form im Oktober, April, Juni und Juli.

40 b. *Bosmina coreg. intermedia* Poppe (1889). Nur im Juli fand ich diese Form vor.

40 c. *Bosmina coreg. gibbera* Schödler (1866). Nur im Juli gefunden.

40 d. *Bosmina coreg. thersites* Poppe. Oktober und November und dann wieder vom Juni bis zum September.

41. *Bosmina bohemica* Hellich (1877). = Bosmina longispina Norm. and Brady (1867). = Bosmina bohemica Stingelin (1895). Diese Species fand ich am 19./2. und 26./2. auf, jedoch jedesmal nur einige Weibchen.

42. *Bosmina berolinensis* Imhof (1888). = ? Bosmina bohemica Imhof (1890). Ich fand diese Species im Oktober, November, April, Juni, Juli und September auf.

43. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Vom Juni bis zum September.
44. *Camptocercus rectirostris* Schödler. August und September.
45. *Acroperus leucocephalus* (Koch). Im Februar und April nur einige Weibchen, von Juni bis September häufig.
46. *Acroperus angustatus* G. O. Sars. Im Juni, Juli und August.
47. *Alonopsis elongata* G. O. Sars. Im Juni, Juli und August.
48. *Leydigia quadrangularis* (Leydig). = Alona leydigii Schödler = Leydigia quadrangularis Kurz (1874). Im Mat. vom 29./1. ein Weibchen, im August mehrfach gefunden.
49. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Am 29./1. 97 mehrere Weibchen aufgefunden, vom Juni bis zum September häufig.
50. *Alona guttata* G. O. Sars. Am 26./3. 96 ein Weibchen mit Embryonen, am 28./4. 97 mehrere geschlechtsreife Weibchen gefunden; vom Juni bis zum September nicht selten vorhanden.
51. Alona tenuicaudis G. O. Sars. Am 28./9. ein Weibchen gefunden.
52. *Alona costata* G. O. Sars. Juni, Juli und August.
53. *Graptoleberis testudinaria* (S. Fischer). Vom Juni bis zum September ziemlich häufig.
54. *Pleuroxus aduncus* (Jur.). Im Juni und Juli.
55. *Pleuroxus hastatus* G. O. Sars. Nur im September-Materiale aufgefunden.
56. *Pleuroxus nanus* (Baird): 1843. Am 29./9. 97 erbeutete ich diese Uferform limnetisch (!); im Staton konnte ich sie nicht feststellen.
57. *Pleuroxus exiguus* (Lilljeborg). Im Staton des August und September war diese Form nicht selten; am 29./9. 97 erbeutete ich sie auch limnetisch (!).
58. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Im Juni, Juli und September häufig.
59. *Chydorus globosus* Baird. Am 29./9. 97 erbeutete ich ein Weibchen.
60. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). In jedem Monate vorhanden.
61. *Anchistropus emarginatus* G. O. Sars (1862). Diese interessante und seltene Art fand ich in dem Materiale vom 26. Juli zum erstenmale auf; es hatten fast alle Weibchen 2 Eier im Brutraume. Im Mat. vom 3. August fand ich das Tier so häufig, dass ich manchmal 5—10 Stücke im Präparate zählte. Im Materiale vom 24. August war das Tier ebenfalls vorhanden, jedoch seltener. Am 29./9. 97 fing ich selber nur noch 4 Stücke; Männchen habe ich noch nicht auffinden können. So wäre das Vorkommen

der Art im Müggelsee vorläufig für die Zeit von Ende Juli bis Ende September festgestellt.

Da ich jetzt den Anchistropus so vielfach unter dem Mikroskope gehabt habe, will ich hier meine Beschreibung dieses Tieres (Siehe: „Forschungsberichte a. d. Biol. Stat. zu Plön", Teil 5 (1897) p. 127) ergänzen: Die Farbe ist honiggelb. Über den Körper läuft schräg ein breiter schwarzbrauner Streifen von vorn-unten nach hinten-oben, und zwar so, dass vorn etwa ein Drittel, hinten aber nur ein schmaler Streifen gelb bleibt. Der grosse Zahn am untern Rande der Schale steht etwas mehr nach vorn (um etwa die Zahnbreite), als ich es im vorigen „Forschungsberichte" zeichnete; der vordere Rand dieses Zahnes bildet fast eine gerade Linie und zeigt eine zellige Structur, in welcher ich 8—10 Zellen zählte.

62. *Monospilus tenuirostris* (S. Fischer). Im April einige lebende Stücke gefunden, im August waren nur leere Schalen vorhanden.

63. *Leptodora kindti* (Focke): 1838. Im Oktober und November, dann wieder im Juni, Juli und September vorhanden.

Da der Müggelsee von der Spree durchflossen wird, so wird diese, besonders durch ihre Hochfluten, schon dafür sorgen, dass der Entomostrakenforscher vorläufig eine endgültige Liste der niederen Krebstiere dieses Sees noch nicht zu stande bringt.

---

3. **Die Crustaceenfauna des Schwielowsees,** Nachtrag.

(Siehe „Forschungsberichte a. d. Biol. Stat. zu Plön" Teil 5 (1897) p. 119 ff.).

Zu den 56 im vorigen „Forschungsberichte" von mir aufgeführten Formen kommen, nachdem ich den See im Sommer 1897 wieder dreimal eingehender untersuchte, noch 13 neue Arten hinzu. Die Gesamtzahl der von mir für den See nachgewiesenen Krebstiere wächst damit auf 69 Formen an. Die von mir im Sommer 1897 aufgefundenen Arten sind:

1. *Canthocamptus staphylinus* (Jur.). Am 15./4. häufig; am 28./5. an derselben Stelle seltener, dafür aber am anderen Ufer häufiger. Mit dem Vorschreiten der wärmeren Jahreszeit wird das Tier seltener.
2. *Canthocamptus crassus* G. O. Sars. Trotz langen Fischens erbeutete ich am 28./5. nur 1 Weibchen.

3. *Canthocamptus trispinosus* Brady. Am 10./6. 96 erbeutete ich ein Weibchen dieser Art. Am Anfang und am Schluss des Sommers scheint mir dieser Harpacticide am häufigsten aufzutreten, wobei sein Optimum in unserer Provinz im Juni zu liegen scheint.
4. *Eurytemora lacustris* Poppe. Am 15./4. erbeutete ich ein einziges Männchen dieser Art.
5. *Cypria ophthalmica* (Jur.). Ich erbeutete diese Art sowohl aufdem Grunde der Mitte (10./6. 96), als auch am Ufer (3./8. 97)
6. *Cypria exculpta* (S. Fischer). Am 10./6. 96 erbeutete ich ein Stück davon am Ufer.
7. *Limnicythere relicta* Lilljeborg (1862). = Limn. relicta Kaufmann (1896). Am 15./4. sammelte ich davon am Ufer des Sees, in einer Tiefe von etwa 0,75 m (!), 11 Stücke.

Diese Species wurde bis heute nur in Schweden (bei Upsala) und in der Schweiz gefunden.

Das Auffallende ist, dass ich an derselben Stelle des Ufers früher mehrmals sehr andauernd fischte, stets aber nur Lim. inopinata dort fand. Sollte das Tier vielleicht nur während der kälteren Jahreszeit im Schwielowsee vorkommen oder wenigstens dann häufiger sein? A. Kaufmann („Schweiz. Cyther." p. 377) hat Cytheriden „nie littoral" gefunden; ich hingegen fand diesen Ostracoden gerade vadal. Was wissen wir bis heute über die Biologie der sog. „seltenen" Entomostraken? Was giebt es hier nicht noch zu thun!!

Sowohl die Form der Schale, als auch die inneren Teile meiner Stücke stimmen genau mit den schweizerischen Stücken überein.

8. *Scapholeberis mucronata cornuta* Schödler. An 2 Stellen des Ufers (10./6. 96 und 28./5. 97) erbeutete ich diese überall vorkommende Cladocere.
9. *Pasithea rectirostris* (O. F. Müller). = Lathonura rectirostris Lilljeborg. Am 15./4. erbeutete ich am Ufer des Sees ein Weibchen mit 2 sehr entwickelten Embryonen im Brutraume. Diese sog. „sehr seltene" Cladocere habe ich in der Prov. Brandenburg bis jetzt an! fünfzehn bis sechzehn Stellen in gegen 200 Stücken vom April bis Mitte Oktober gesammelt.
10. *Camptocercus rectirostris* Schödler. Am 3./8. fing ich am Ufer ein Weibchen.
11. *Alona costata* G. O. Sars. Am 15./4. und 3./8. stellte ich die Art für den See fest; das Stück vom 15./4. war ein Weibchen mit Eiern im Brutraume.

12. *Pleuroxus nanus* (Baird). Am 28./5. erbeutete ich am nördlichen Ufer einige Stücke.
13. *Chydorus globosus* Baird. Am 10./6. 96 und am 3./8. 97 sammelte ich diese Art am westlichen Ufer des Sees. —

Ueber das Auslesen limicoler Entomostraken.

Mehrmals ersuchte man mich, doch in einer Fachschrift einmal mitzuteilen, wie ich schnell und möglichst vollständig die limicolen Entomostraken aus dem Schlamme (Moder) der Gewässer auslese. Ich will dies hier thun.

Von dem in Spiritus mit nach Hause genommenen Schlamm bringe ich mittels einer Pipette eine bestimmte Quantität in eine grössere ebene Glasschale; dazu giesse ich dann möglichst viel Wasser. Die meisten Stücke schnellen nun — da sie durch den aufgesaugten Alkohol specifisch leichter geworden sind als Wasser — an die Oberfläche. Durch einen Pinsel, Spatel oder durch ein fingerhutgrosses sehr feines Netzchen — je nach der Menge der oben schwimmenden Tierchen — nehme ich diese von der Oberfläche ab und bringe sie in eine grössere mit Spiritus gefüllte Uhrschale (Uhrglas). Die auf dem Grunde liegen bleibenden Stücke — die geringste Zahl der Arten! — nehme ich, nötigenfalls unter Benutzung einer Lupe, — mit einem Pinselchen heraus, und zwar so, dass ich die Glasschale zunächst auf schwarzes Tuch oder Papier stelle: dann erkenne ich alle hellen (weissen) Stücke sehr leicht. Darauf wird die Schale auf weisses Papier gestellt, und die dunkelen Stücke springen in die Augen. Voraussetzung ist hierbei, dass nur soviel Schlamm auf dem Boden der Schale sich befindet, dass die schwarze oder weisse Unterlage durchscheint. Je nachdem die Schale gross ist, kann man mehr oder weniger Schlamm hineinbringen. Das Wasser kann man auch mehrmals abgiessen; auch dann kommen immer wieder Tiere nach oben. In ähnlicherweise verfahre ich auch, wenn grössere Pflanzenmassen sich im Sammelglase befinden.

So habe ich dann nur reines Material zu untersuchen, was schnell von statten geht.

Berlin, 18. November 1897.

W. Hartwig.



VI.

Die Lebensweise der Limnaea truncatula.

Von Dr. **Heinr. Brockmeier** (M.-Gladbach).

Die kleinste unserer Teichschnecken bietet ein besonderes Interesse dar, wenn man die örtlichen Verhältnisse, unter denen die Tiere leben, nicht nur gelegentlich beobachtet und mit einander vergleicht, sondern das ganze Jahr hindurch. Gestützt auf derartige Untersuchungen gab ich im 3. Jahresberichte der Biolog. Station zu Plön (Seite 200—202), der Vermutung Ausdruck, dass Limnaea truncatula eine Hungerform der Limn. palustris sei.

In den Gewässern bei Plön habe ich Limn. truncatula und Limn. palustris mit zahlreichen Zwischenformen gefunden, und es trat deutlich hervor, dass mit der fortschreitenden Besserung der Lebensbedingungen die Grössenzunahme der Schnecken gleichen Schritt hielt. Auch andere Gegenden lieferten mir die Limnaea trunc. fast immer — auf die Ausnahmen komme ich noch zurück — an solchen Stellen, dass es mir nicht zu gewagt erschien, die Bezeichnung Hungerform auf diese kleine Schnecke anzuwenden. Hierauf möchte ich in der vorliegenden Arbeit näher eingehen.

Limnaea truncatula fand ich

1. an feuchten Bergabhängen und in kleinen Quellen (Plettenberg in Westfalen und Eifel),
2. an nassen Felsen (Brück a. d. Ahr),
3. in Wiesengräben und deren Umgebung (M.-Gladbach, Eifel),
4. in Gräben an der Landstrasse, auch in solchen, welche Abwässer aus Ortschaften empfingen (Plön, M.-Gladbach, Eifel, Schwarzwald),
5. in flachen Waldwegtümpeln (M.-Gladbach),
6. in der Fahrrinne eines Weges am Rande eines Waldes (M.-Gladbach),
7. in der unmittelbaren Umgebung verschiedener Seen mit flachen Ufern (Plön, Lobberich bei M.-Gladbach, Eifel).

Die unter 5 und 6 angegebenen Fundorte beobachtete ich seit April 1896 so oft, dass ich genaue Auskunft über die Lebensweise der dort sich aufhaltenden L. trunc. zu geben vermag. Es mag hier nun folgen, wie das Leben der Schnecke sich in der Zeit vom 1. November 1896 bis zum 1. November 1897 abgespielt hat. Nicht weit von M.-Gladbach führt ein etwa 9 m breiter, nicht sehr häufig benutzter Weg von dem Dorfe Grossheide durch Buschwald nach Venn. In den zahlreichen Vertiefungen dieses Weges sammelt sich das Regenwasser, welches sich zwar in der warmen Jahreszeit nicht lange dort hält, weil die Luft dann ziemlich trocken und die verdunstende Oberfläche im Vergleich zur Wassermenge sehr gross ist, aber immerhin dazu beiträgt, die auf dem Wege wachsenden Gräser und Binsen etwas üppiger zur Entwickelung zu bringen. Auf einer Strecke von etwa 500 m ist die Limnaea truncatula an solchen Stellen eine häufige Erscheinung. Meine Beobachtungen beziehen sich auf einen Tümpel, der ungefähr 1 qm gross ist, und bei vollständiger Füllung, Tiefen bis zu 12 cm aufzuweisen hat. Neben Binsen und Gräsern stehen den Schnecken abgefallene Buchen- und Eichenblätter zur Verfügung, die aber den Schlammgrund keineswegs überall bedecken.

Im November 1896 war der Tümpel an 14 Tagen mit Eis bedeckt, und zwar am 5. 6. 7. 8.—10. 11.—17. 18.—25. 26. 27. 28. 29. und 30. November.

Anfang November stieg die Temperatur des Wassers im Tümpel bis zu 5° R.

Am 6. November hatte das Wasser unter der Eisdecke + 2° bis + 2½° R. (3 Uhr N.).

Am 7. November war die Eisdecke 20 mm dick und das Wasser darunter zeigte + 1½° R. (3½ Uhr N.).

Am 9. November war das Eis durch Regen beseitigt, und das Wasser hatte + 3° R. (5¼ Uhr N.).

Am 10. November fand sich eine 8 mm dicke Neubildung von Eis, das Wasser darunter hatte + 1° R.

Am 11. November zeigte sich eine frei schwimmende Eisdecke (11¾ Uhr V.); Temperatur des Wassers + 1½° R.; um 3½ Uhr N. war die Eisdecke geschmolzen, und das Wasser hatte + 3½° R. Später beobachtete ich die folgenden Wassertemperaturen:

am 13. Nov. + 6½° bis 7° R. (2½ Uhr N.),
„ 14. „ + 6° R. (2½ Uhr N.),
„ 15. „ + 5½° R. (5½ Uhr N.),
„ 16. „ + 3½° R. (5 Uhr N.),

am 18. Nov. + 1° R. unter einer 3 mm dicken Eisdecke,
„ 19. „ + 4 $^{1}/_{2}$ R. (3 $^{1}/_{2}$ Uhr N.); das Eis war verschwunden,
„ 20. „ + 4° R.
„ 21. „ + 3 $^{1}/_{2}$° R.
„ 22. „ + 1 $^{1}/_{2}$° R.
„ 25. „ + 1 $^{1}/_{3}$° R. unter einer 4 mm dicken Eisdecke,
„ 26. und 27. November + 1° R.; der Tümpel enthielt fast nur Eis.

Am 28. November zeigte der Schlammgrund unter dem Eise + $^{1}/_{2}$° R.

Dieses Eis hielt sich bis zum 8. Dezember 96; an diesem Tage fand ich altes Eis auf dem Grunde des Tümpels und frisch gebildetes an der Oberfläche desselben. Das Wasser zwischen den beiden Eisschichten hatte + $^{1}/_{2}$° R. In den alten Eisproben vom Grunde des Tümpels fanden sich auch jüngere und ältere Exemplare der L. truncatula, von denen ich einige in meiner Wohnung weiter beobachtete. Sie wurden erst einige Tage in einem kühlen Zimmer aufbewahrt und kamen dann an das Fenster meines Arbeitszimmers, wo die Temperatur des Wassers zwischen 7° und 10° R. schwankte. Futterpflanzen waren Gräser und Hollunderblätter. Es zeigte sich unter diesen Umständen, dass die aus dem Eise befreiten Schnecken am 22. Dezember 96 mit dem Weiterbau ihrer Gehäuse begannen; am 2. Februar 97 hatte das grösste Exemplar einen Umgang neu gebildet. Es trat dann eine Pause im Wachstum ein und erst Ende Februar wurde weitergebaut. Am 17./3. setzten die Schnecken Laichhäufchen ab, aus denen ich junge Schnecken erhielt.

Vom 9. bis 15. Dezember 1896 war der Waldwegtümpel eisfrei; die Wassertemperatur betrug

am 9./12 1 $^{1}/_{2}$° R.
„ 10./12. 3 $^{1}/_{3}$° R.
„ 11./12 3 $^{1}/_{3}$° R.
„ 12./12. 3 $^{2}/_{3}$° R.
„ 15./12. 1 $^{1}/_{3}$° R.

Die nächste Kälteperiode dauerte vom 16. bis zum 30. Dezember. Am 31. Dezember 96 stieg die Lufttemperatur auf + 5° R., welche mit Regen zugleich ein rasches Schmelzen des Eises bewirkte. Am 2./1. 97 zeigte das Wasser + 2 $^{2}/_{3}$° R., aber schon am nächsten Tage hatte es nur noch + 1° R. und trug schon wieder eine 3 mm dicke Eisdecke. Sehr bald nahm das Eis an Dicke zu und hielt sich bis zum 14. Februar 1897. Am 3./1. 1897 konnte ich durch die Eisdecke mehrere Schnecken auf einem Eichenblatte wahrnehmen. Am

folgenden Tage war die Anordnung der Tiere eine andere, und ein Exemplar machte sogar langsame Bewegungen an der Eisdecke, am 5./1. aber hatten sie das Blatt und die Eisdecke verlassen.

Am 15./2. 1897 war der Tümpel eisfrei; die Wassertemperatur betrug + 2 R. und L. truncatula wurde auf Blättern kriechend angetroffen. Das Eis war durch Regen beseitigt worden, aber nur 1 Tag blieb der Tümpel offen; schon am 16./2. trug er wieder eine Eisdecke von 11 mm Dicke (5 Uhr N.), und das Wasser darunter hatte nur noch + 1° R. Dieses Eis hielt sich 5 Tage und war das letzte für den Winter. Am 20./2. schwammen nur noch Eisreste auf dem Wasser umher; die Wassertemperatur schwankte an verschiedenen Stellen zwischen + 1° und + 3° R. Am 21./2. hatte das Wasser + 3° R., am 22./2. + 4° R., am 23./2. + 6° R., am 26./2. + 8 1/2° R., am 27./2. + 6 1/2° R. und am 28./2. + 7 2/3° R. Die Beobachtungen wurden an den Nachmittagen gemacht, und am 27./2. konnte ich feststellen, dass die Schnecken im Tümpel einen 1 mm breiten Zuwachsstreifen gebildet hatten, der sich scharf gegen den älteren Teil des Gehäuses abhob.

In den beiden Monaten März und April 1897 ist der Tümpel wohl nahezu, aber nicht vollständig trocken geworden. 29 Temperaturmessungen wurden in dieser Zeit vorgenommen; im März schwankte die Temperatur des Wassers zwischen + 1 1/2° R. und + 11 1/2° R., und im April waren die Grenzwerte + 1 1/2° und + 16° R. Durch Nachtfröste wurden noch im April dünne Eisschichten auf dem Tümpel gebildet, die aber am Tage schnell wieder verschwanden. Innerhalb weniger Stunden habe ich Wärmeunterschiede bis zu 10° R. wahrnehmen können. Hierzu einige Beispiele:

Datum.		Temperatur des Wassers.
13./3.	1897:	+ 7° R. (2 1/2 Uhr N).
14./3.	„	+ 1 1/2° R. (8 Uhr V.), + 6 1/2° R. (5 Uhr N.).
28./3.	„	+ 5 2/3° R. (7 3/4 Uhr V.), + 10 1/2° R. (4 1/2 Uhr N.) + 9 1/3° R. (7 3/4 Uhr N.).
30./3.	„	+ 2 1/2° R. (7 Uhr V.), + 8° R. (5 1/2 Uhr N.).
4./4.	„	+ 1 1/2° R. (7 1/2 Uhr V.), + 11 1/2° R. (2 Uhr N.), + 8 1/2° R. (5 Uhr N.).
13./4.	„	+ 5 1/2° R. (8 3/4 Uhr V.), + 15° R. (1 3/4 Uhr N.),
16./4.	„	+ 4 1/2° R. (8 1/4 Uhr V.), + 14 1/2° R. 1 3/4 Uhr N.).

Am 16. April fand ich an einem Blatte ein Laichhäufchen, in welchem die jungen Schneckchen dem Ausschlüpfen nahe waren. Am 28. April hatte der Tümpel nur sehr wenig Wasser, dessen Temperatur + 16° R. betrug (5 Uhr N.); um diese Zeit befanden

sich schon zahlreiche Schnecken auf dem feuchten Grunde ausserhalb des Wassers, von denen viele der vollen Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt waren.

In den Monaten Mai, Juni, Juli und August kann man nicht nur bei einem Teile, sondern bei allen Schnecken häufig beobachten, wie sie das oft noch mit Lehm beladene Gehäuse auf dem feuchten Grunde mit vieler Mühe weiter tragen, bis sie schliesslich auf dem trocken gewordenen Boden die Fortbewegung aufgeben und auf den erlösenden Regen warten, der aber schon recht ergiebig sein muss, wenn wieder eine Wasseransammlung im Tümpel erfolgen soll. Aus der nachfolgenden, die Niederschläge der hiesigen Gegend betreffenden Übersicht geht hervor, dass der Tümpel schon am 4. Tage nach den stärksten Gewitterregen kein Wasser mehr aufzuweisen hatte. Durch fetten Druck sind die Trockenperioden besonders hervorgehoben.

Niederschläge in den Monaten

Mai,		Juni,		Juli	und	August	1897.
Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm
1.	0,5.	**1.**	0,0.	**1.**	0,0.	**1.**	0,0.
2.	0,0.	**2.**	1,0.	**2.**	0,0.	**2.**	0,0.
3.	0,3.	**3.**	0,0.	**3.**	0,0.	**3.**	0,0.
4.	0,0.	**4.**	0,0.	**4.**	0,0.	**4.**	0,0.
5.	7,2.	**5.**	0,0.	**5.**	0,0.	**5.**	0,2.
6.	1,0.	**6.**	0,0.	6.	12,9.	**6.**	3,3.
7.	1,2.	**7.**	0,2.	7.	0,3.	**7.**	2,4.
8.	4,8.	**8.**	1,7.	8.	0,0.	8.	11,4.
9.	0,1.	9.	11,7.	9.	0,2.	9.	6,5.
10.	5,4.	10.	0,4.	10.	0,0.	10.	0,0.
11.	1,0.	11.	0,0.	**11.**	0,0.	11.	1,2.
12.	4,8.	12.	0,0.	**12.**	0,0.	12.	0,0.
13.	0,1.	**13.**	0,0.	**13.**	0,0.	**13.**	0,2.
14.	0,1.	**14.**	4,2.	**14.**	0,0.	**14.**	0,0.
15.	0,3.	**15.**	0,0.	**15.**	3,1.	**15.**	3,5.
16.	0,1.	**16.**	0,2.	**16.**	0,4.	**16.**	0,0.
17.	0,3.	**17.**	2,7.	**17.**	0,0.	**17.**	0,0.
18.	0,0.	18.	16,0.	**18.**	0,0.	**18.**	0,0.
19.	4,0.	19.	19,6.	**19.**	0,0.	**19.**	0,0.
20.	0,0.	20.	1,5.	**20.**	2,8	20.	8,0.
21.	0,0.	21.	0,1.	21.	36,3.	21.	2,6.
22.	0,5.	22.	0,0.	22.	2,5.	22.	0,0.
23.	2,1.	**23.**	0,0.	23.	0,0.	23.	0,0.

Mai,		Juni,		Juli	und	August 1897.	
Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm
24.	6,9.	24.	35,0.	24.	0,0.	24.	2.4.
25.	0,1.	25.	0,0.	25.	0,1.	25.	4,5.
26.	0,0.	26.	0,0.	26.	0,0.	26.	6,9.
27.	0,1.	27.	0,1.	27.	8,9.	27.	2,3.
28.	0,0.	28.	0,0.	28.	6,6.	28.	0,4.
29.	0,0.	29.	5,6.	29.	0,0.	29.	2,7.
30.	0,0.	30.	1,0.	30.	0,0.	30.	4,0.
31.	0,0.			31.	0,2.	31.	0,4.

Vom 1. bis zum 14. Mai 1897 war der Tümpel noch ziemlich wasserreich; es krochen aber trotzdem Schnecken auf dem feuchten Grunde ausserhalb des Wassers umher. Die Temperatur des Wassers betrug

am 4. Mai: + $12^1/_2{}^0$ R. (6 Uhr N.),
„ 8. „ + 17^0 R. ($2^1/_2$ Uhr N.),
„ 13. „ + 7^0 R. (9 Uhr V.),
„ 14. „ + $4^1/_2{}^0$ R. (7 Uhr V.),
„ 16. „ + 6^0 R. ($5^1/_2$ Uhr V.) und + $15^1/_2{}^0$ R. (6 Uhr N.),
„ 17. „ + 17^0 R. ($5^3/_4$ Uhr N.).

Der Boden des wasserfreien Tümpels hatte am 18. u. 20. Mai + $18^1/_2{}^0$ R. ($5^1/_4$ Uhr N.). Am 27. Mai war der Tümpel fast ohne Wasser; Limn. truncatula kroch auf dem feuchten Boden umher und war den Sonnenstrahlen ausgesetzt; das Thermometer zeigte hier + $23^1/_2{}^0$ R., in dem Wasser daneben + $17^1/_2{}^0$ R. ($1^1/_2$ Uhr N.). Einige Tage später hat die Schnecke noch höhere Temperaturen aushalten müssen. Am 3. Juni hatte der Tümpel schon Trockenrisse erhalten, die später wieder am 17. Juli, am 27. Juli und am 5. August 1897 beobachtet wurden; im Jahre 1896 waren sie schon am 9. Mai zur Ausbildung gekommen. Ich glaube nicht auf Widerspruch zu stossen, wenn ich diesen häufig wiederkehrenden Trockenperioden einen nachteiligen Einfluss auf das Wachstum der Limnaea zuschreibe.

Wesentlich günstiger gestalten sich die Verhältnisse in den Monaten September und Oktober, weil das Wasser dann nicht so rasch verdunstet. Im Jahre 1897 war der Tümpel am 1. 2. und 30. September und am 1. 2. 3. 29. 30. und 31. Oktober wasserfrei. Die Lufttemperatur sank zuweilen wohl auf 0^0, z. B. in der Nacht vom 7. auf den 8. Oktober, aber eine Eisdecke habe ich auf dem Wasser nicht beobachten können. Im Oktober wurde die Temperatur des Tümpelwassers 16 mal festgestellt; die Endglieder

der erhaltenen Zahlen waren + 3° und + 10° R. Werden nun diese verhältnissmässig günstigen Monate zum Weiterbau des Gehäuses benutzt? Ich habe auf diese Frage eine bejahende Antwort erhalten. Am 5. Oktober entnahm ich dem Tümpel einige Schnecken und stellte an dem rechten Mündungsrande derselben eine kleine Einbuchtung her. Die weitere Beobachtung der Tiere erfolgte an einem Orte, wo sie den Witterungseinflüssen unterworfen waren, und es zeigte sich, dass am 15. Oktober ein neuer Zuwachsstreifen von 2 mm Breite gebildet war; am 28. Oktober war die Neubildung bereits 4 mm breit. An den im Tümpel zurückgebliebenen Schnecken konnte ich während dieser Zeit dünne Schalenränder beobachten.

Es mag hier nun ein Überblick über die Eis- und Wasserverhältnisse des Tümpels während des behandelten Zeitabschnittes gegeben werden.

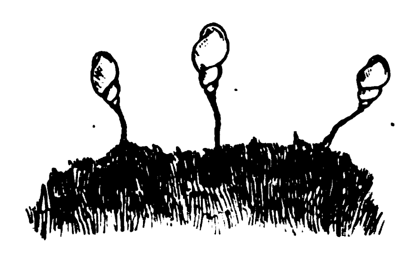
November	1896:	Tümpel	mit	Eis:	14	Tage.
Dezember	„	„	„	„	23	„
Januar	1897:	„	„	„	29	„
Februar	„	„	„	„	19	„
					85	„

März	1897:	Tümpel	ohne	Wasser:	0	Tage.
April	„	„	„	„	0	„
Mai	„	„	„	„	10	„
Juni	„	„	„	„	17	„
Juli	„	„	„	„	18	„
August	„	„	„	„	18	„
September	„	„	„	„	3	„
Oktober	„	„	„	„	6	„
					72	„

Hiernach war der Tümpel während der warmen Jahreszeit 72 Tage trocken, man würde jedoch einen Fehler begehen, wenn man nur diese Zeit als ungünstige in Rechnung bringen wollte. Manchmal habe ich in dem Tümpel nur eine ganz geringe Wassermenge vorgefunden; er wurde aber dann durch eintretendes Regenwetter mehr oder weniger wieder gefüllt, und zahlreiche Wasserschnecken, die schon mehrere Tage die Rolle der notleidenden Landbewohner gespielt hatten, gelangten wieder in ihr Element. Ferner ist zu berücksichtigen, dass sich die 72 Tage auf 13 Zeitabschnitte verteilen, und schon einige Tage vor dem Beginn eines solchen Abschnittes sitzen viele Schnecken auf dem trockenen Grunde. Diese ganze Zeit kommt in der Zahl 72 nicht zum Ausdruck. Am

günstigsten sind die Wasserverhältnisse in den Monaten März, April, September und Oktober; in dieser Zeit macht auch der Gehäusebau wesentliche Fortschritte, und man könnte sie wohl kurz als Bauzeit bezeichnen.

Soviel über die Schnecken der Waldtümpel. Etwa 1 km von dieser Stelle ist ein anderer Wohnplatz der L. truncatula, den ich ebenfalls recht oft besucht habe. Es führt da ein mit Gräsern und Binsen etc. bewachsener Weg von N N W nach S S O an der Grenze vom Buschwald und Feld entlang; hier findet sich die Schnecke in den Fahrrinnen des Weges und besonders bemerkenswert ist, dass der tiefste und darum längere Zeit feucht bleibende Teil dieses Weges die grössten Exemplare hervorbringt. Als ich am 16. Mai dieses Jahres den Weg untersuchte, fand ich kein Wasser in den Furchen, aber eine ganze Anzahl angebundener Schnecken. Durch Fadenalgen auf den Gehäusen waren die Tiere an den Boden geheftet, unzweifelhaft ein Zusammenleben von Schnecken und Algen, welches selbst einen Kaltblüter unangenehm berühren muss. Ein Teil der Gefangenen sass ruhig auf dem Boden, ein anderer machte Befreiungsversuche, alle aber mussten Kreisbewegungen ausgeführt haben, denn die Algenbüschel erschienen als Fäden mit deutlicher Drehung. In der Eifel habe ich später dieselbe Erscheinung beobachten können. Die hier nun folgende Abbildung stellt 3 Schnecken in dieser Lage dar.



Abgesehen von diesen Besonderheiten, gilt für die Schnecken der Fahrrinnen fast genau dasselbe, was schon oben für die Artgenossen in den Waldwegtümpeln zur Darstellung gekommen ist. Auch sie haben im Sommer Wassermangel zu ertragen; während der kühleren Jahreszeit erstarrt die geringe Wassermenge sehr bald, dafür haben die Tiere allerdings den Vorteil der schnellen Befreiung beim Eintritt wärmerer Witterung. Das ganze Jahr hindurch empfinden sie jeden Temperaturwechsel recht schnell. Von den zur Verfügung stehenden Futtermitteln, den Buchenblättern, Binsen

und Gräsern dürften die Gräser noch am wertvollsten sein. Die lebenden Pflanzen sind ferner als Schattenspender während der heissen Jahreszeit von grosser Wichtigkeit, weil der Wald diese Rolle nur zeitweise übernimmt.

Die an feuchten Bergabhängen und Felswänden vorkommenden Schnecken dürften gewiss noch schlechter gestellt sein, und in Gräben an der Landstrasse (Eifel) habe ich Formen gefunden, welche neben den Vertretern der Waldwegtümpel als Zwerge erscheinen.

In der näheren Umgebung des Grossen Plöner Sees lebt L. truncatula an einer Stelle, welche von Feldhühnern zum Ruheplätzchen ausgewählt zu werden pflegt, was sich aus den in Gestalt von Federn und ansehnlichen Kothäufchen zurückgelassenen Visitenkarten ergab.

Kleine Quellen im Gebirge versiegen im Sommer. Hiernach spielt Wassermangel mit seinen Folgeerscheinungen im Leben der L. truncatula eine grosse Rolle.

Abgesehen von den oben angegebenen Fundorten ist diese kleine Schnecke auch in heissen Quellen und hochalpinen Seen nachgewiesen worden. Ich habe an solchen Stellen noch keine Beobachtungen angestellt, glaube aber, dass auch ein derartiges Vorkommen zwanglos mit meiner Ansicht vereinbar ist. In den Malacozoolog. Blättern (1881) schreibt Julius Hazay in einer Arbeit über die Molluskenfauna von Budapest: „Die lauen Thermalwasser befördern keine gedeihliche Entwickelung der darin lebenden Weichtiere; es zeigt sich, dass hier die Arten des kalten Wassers verkümmern, ja zu eigentlichen Zwergformen sich umgestalten."

Sogar in H_2S haltigen Quellen ist L. truncatula gefunden worden; die Anwesenheit dieses giftigen Gases in dem Wasser wird ganz gewiss keinen günstigen Einfluss auf die Ausbildung einer Limnaea ausüben.

In den hochalpinen Seen wirken H_2S, Hitze und Wassermangel wohl nicht schädlich, aber ganz gewiss ist dort die Kälte von nachteiliger Wirkung. In seinem Tierleben der Alpenwelt schildert von Tschudi auch die Hochseen; auf Seite 220 heisst es: „Den grössten Teil des Jahres deckt sie Schnee und Eis, und manches flacher ausgewölbte Becken friert bis auf den Grund zu. Mühsam und langsam taut der Frühling und Sommer sie auf, und kleine Eisfelder und Blöcke schwimmen noch auf ihnen, wenn schon die Alpenrosenbüsche ihrer Felsen freudig die Glockensträusse im Winde wiegen. Hin und wieder wirft noch eine späte Lawine haushohe,

sprudelnde Schneemassen in ihre Becken, oder ein später Frost überzieht die kaum geschmolzene Flut mit einer sulzigen, aus Krystallnadeln gewobenen, beweglichen Decke."

Aus diesen Angaben dürfte hervorgehen, dass L. truncatula an solchen Stellen zu leben pflegt, wo ungünstige Verhältnisse (Hitze, Kälte, Trockenheit, Nahrungsmangel etc.) die Entwickelung der Tiere so sehr beeinträchtigen, dass man wohl von einer Hungerform reden darf.

L. truncatula soll gern das Wasser verlassen; wird sie ausserhalb des Wassers angetroffen, so hat in vielen Fällen das Wasser die Limnaea verlassen, aber ein freiwilliges Auswandern kann man auch beobachten. Was folgt daraus? Die Liebe und ungünstige Lebensbedingungen sind ganz allgemein die Haupttriebe für die Wanderungen der Tiere. Im Wasser findet die Limnaea zahlreiche Artgenossen, und ebenda kommt auch der Laich zur Ablage. Damit wäre der erste Faktor ausgeschieden und zugleich die Erklärung gefunden. Um L. truncatula genauer beobachten zu können, setzte ich einige Exemplare aus den Waldwegtümpeln in ein Glasgefäss; wenige Stunden später krochen alle auf dem Tische umher. Ich stellte nun bessere Lebensbedingungen her und erreichte es schliesslich, dass die erwähnte Eigentümlichkeit nicht mehr hervortrat. Den Wandertrieb möchte ich hiernach darauf zurückführen, dass die Tiere sich in dem Wasser trotz ihrer Häufigkeit nicht wohl fühlen.

Besonders zahlreich sollte man eine Schnecke, welche Hitze, Kälte etc. so gut zu ertragen vermag, in Gewässern mit günstigen Lebensbedingungen erwarten; nach meinen Erfahrungen aber gehört die L. truncatula an solchen Stellen zu den grössten Seltenheiten. In den grossen Seen bei Plön habe ich nie ein Exemplar gefunden; in kleinen Bächen der hiesigen Gegend habe ich nur hin und wieder einzelne Schalen gefunden, trotzdem ich diese Untersuchungen häufig und in einer Weise vorgenommen habe, dass mir selbst wesentlich kleinere Formen nicht hätten entgehen können. In einem kleinen Weiher bei Hinterzarten (Höllenthal), der aber aus Wiesengräben Wasser erhielt, entdeckte ich eine L. truncatula. Einige Maare der Eifel habe ich wieder erfolglos daraufhin untersucht, aber in der Alf bei Gillenfeld (Eifel) fand ich ein Exemplar. Ich habe die Überzeugung gewonnen, dass es sich in solchen Fällen um eingeschwemmte Individuen handelt, die an irgend einer anderen Stelle eine ungünstige Jugendzeit verlebt haben. Gar nicht selten sah ich in ruhigen Bächen Land- und Wasserschnecken, welche bei heiterem Himmel durch die Strömung thalwärts geführt wurden.

Eine rasch bewirkte Schneeschmelze im Frühjahre oder ein kräftiger Gewitterregen im Sommer dürften ungleich stärkere Wirkungen erzielen. Sollte nun irgendwo L. truncatula neben L. palustris vorkommen, so würde hieraus noch kein Beweis gegen meine Ansicht herzuleiten sein. In Bächen und Seen kann man oft genug neben den Wasserschnecken Landschnecken antreffen, welche ganz gewiss dort nicht aufgewachsen sind. In Gewässern, welche die typische L. palustris enthalten, habe ich bis jetzt noch keine L. truncatula gefunden, wenn eine Einspülung ausgeschlossen war. — Die hier erörterten Eigentümlichkeiten in der geographischen Verbreitung der L. truncatula habe ich in der oben angegebenen Weise zu erklären versucht. Ist meine Vermutung richtig, dann muss durch Züchtung die eine Form in die andere übergeführt werden können. Derartige Versuche gedenke ich nach Beendigung einiger Vorversuche in Angriff zu nehmen. Eine eingehende, sich auf das ganze Jahr erstreckende Untersuchung verschiedenartiger Gewässer möchte ich ebenfalls erst vorausgehen lassen, um die dabei gewonnenen Erfahrungen verwerten zu können.

Es wäre wünschenswert, wenn derartige Untersuchungen auch an andern Orten angestellt würden. Je zahlreicher und genauer die Beobachtungen sind, desto eher werden sorgfältige Vergleiche den Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Ausbildung der Tiere erkennen lassen.

Ganz besonders dürfte es sich auch empfehlen, die Gewässer einer Gegend genauer zu untersuchen, welche keine Mollusken enthalten. Ich kenne hier eine Reihe von Tümpeln und Gräben, in denen allerlei Tiere, aber keine Mollusken vorkommen; ich habe schon Limnaeen in derartige Gewässer eingesetzt, konnte aber nach Jahresfrist keine Spur derselben wiederfinden. Es dürfte wohl ziemlich sicher sein, dass in solchen Fällen ein oder mehrere der auf die Tiere einwirkenden Faktoren so ungünstig sind, dass eingewanderte Schnecken sich auf die Dauer dort nicht zu halten vermögen. In einem mit Pflanzen reichlich versehenen Aquarium habe ich die Verhältnisse schon künstlich so gestaltet, dass ein Teil der Limnaeen in demselben zu Grunde ging; der bereits kränkelnde Rest wurde aber durch Beseitigung des schädlichen Faktors zu erneuter Lebensthätigkeit angeregt und erholte sich vollständig.

Wohl an jedem Orte giebt es nun zwischen den das Leben der Mollusken ausschliessenden Gewässern und denen, welche besonders günstige Bedingungen darbieten, zahlreiche Zwischenstufen. Nicht weit von M.-Gladbach (Viehstrass) findet sich beispielsweise

eine Tümpelgruppe, welche ich am 2. Juni 1896 auffand; einer dieser Tümpel hatte eine Temperatur von $20^1/_2{}^0$ R. (11 Uhr), in einem benachbarten aber sank das Quecksilber des Thermometers auf 12^0 R. herab, und ein dritter enthielt kein Wasser mehr; in allen waren die Gattungen Limnaea, Planorbis und Pisidium vertreten, und schon ein flüchtiger Vergleich genügte, um Verschiedenheiten in der Ausbildung der Tiere erkennen zu lassen; durch sorgfältige Vergleiche dieser Art lassen sich auch gewisse Eigentümlichkeiten in dem Auftreten der einen oder anderen Form leichter erkennen und regen zu allerlei Fragen an, von denen hier eine zur Erörterung gekommen ist.

VII.

Süsswasserschnecken als Planktonfischer.

Notiz von Dr. **Heinr. Brockmeier** (M.-Gladbach).

Die so bedächtig auf irgend einer Unterlage dahingleitenden Schnecken scheinen zum Planktonfischen ebenso befähigt zu sein, wie der Igel zum Ergreifen von Fledermäusen und Schwalben. Eine Limnaea peregra, welche mit zahlreichen Infusorien zusammen lebte, zeigte mir eine ungemein einfache Lösung der anscheinend so schwierigen Aufgabe.

Bekanntlich vermögen zahlreiche Wasserschnecken an der obersten Wasserschicht, dem sogenannten Flüssigkeitshäutchen, entlang zu gleiten, und hier wird auch die Jagd auf Plankton ausgeübt. Die Schnecke bleibt zunächst einige Zeit an derselben Stelle der Wasseroberfläche und senkt etwas den vorderen Teil der Kriechsohle. Durch die Thätigkeit der Wimpern wird dann der organische Inhalt der obersten Wasserschicht auf der Kriechsohle nach hinten geschoben und sammelt sich dort an. Sehr schön konnte ich beobachten, dass die als weisse Pünktchen deutlich erkennbaren Infusorien, welche sich vor der Schnecke umhertummelten, in den Wimperstrom gerieten und nach hinten geführt wurden. Nach Beendigung des Fanges führt die Limnaea ihren Kopf nach hinten, leckt die Beute weg und setzt dann die unterbrochene Reise fort, um vielleicht an einer anderen Stelle dasselbe Spiel zu wiederholen. Ein derartiges Verhalten unserer Süsswasserschnecken wird man in ruhigen Gewässern häufiger beobachten können, wenn man nur darauf achtet.

VIII.

Der grosse Waterneverstorfer Binnensee.

Eine biologische Studie.

Von **E. Lemmermann** (Bremen).

Mit 1 Tafel, 1 Karte und 4 Figuren im Text.

Vorbemerkung.

Der in unmittelbarer Nähe der Ostsee gelegene grosse Waterneverstorfer Binnensee gehört seiner Entstehung nach zu der Gruppe der Strandseen. Ursprünglich bildete er eine ziemlich tief ins Land hineingehende, breite Bucht, welche mit der Ostsee in offener Verbindung stand. Auf älteren Kartenwerken findet man ihn darum auch noch in dieser Weise dargestellt. In den Jahren 1874—78 wurde der sehr stark befestigte Deich aufgeführt. Zu gleicher Zeit wurde behufs Regulierung des jeweiligen Wasserstandes eine einfache Holzschleuse gebaut. Dieselbe wird in der Regel bei einsteigendem Meerwasser geschlossen, bei ausströmendem Binnenwasser dagegen geöffnet. Nur im Mai und Juni bleibt in einem der Schleusenfächer auch bei einströmendem Meerwasser ein fingerbreiter Spalt offen. Im Frühjahr 1894 wurde durch die nördliche Bucht des Binnensees ein Damm geschüttet.

Der Art seiner Entstehung verdankt der See eine Reihe sehr interessanter biologischer Eigentümlichkeiten, auf welche ich in der Folge eingehend zurückkommen werde. Einzelne Beobachtungen konnte ich schon im 4. Teile dieser Forschungsberichte mitteilen (pag. 140 ff.).

Vor mir haben bereits die Herren Dr. med. Gerling jun. (Elmshorn) und Dr. S. Strodtmann einzelne Exkursionen nach

dem See unternommen. Ersterer sammelte dort reiche Mengen von Bacillariaceen[1]), letzterer stellte eine Reihe planktologischer Untersuchungen an. Am 24. Juli 1895 habe ich Herrn Dr. S. Strodtmann auf einer seiner Exkursionen begleitet und dabei die oben erwähnten Beobachtungen gemacht. Im Jahre 1896 konnte ich in der Zeit vom 29. Juli bis zum 6. August eine genauere Untersuchung des Binnensees ausführen.

Ich verdankte das dem freundlichen Entgegenkommen des Grafen von Holstein, der mir für die Zeit der Untersuchung seine Gastfreundschaft in liebenswürdiger Weise anbot und mir auch sonst stets mit Rat und That zur Seite stand. Leider ist der Herr Graf inzwischen aus dem Leben geschieden, so dass sich meine Dankbarkeit auf die Erinnerung an sein freundliches Entgegenkommen beschränken muss. In gleicher Weise wie ihm, bin ich auch dem Verwalter des Gutes, Herrn C. Stuckenberg, für seine vielfachen Bemühungen zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Die physikalischen Verhältnisse.

Der Binnensee besitzt in seiner jetzigen Gestalt eine ungefähre Grösse von 500 ha. Sein einziger Zufluss ist die Kossau, ein kleines Flüsschen, welches nördlich von Plön entspringt, der Reihe nach den Rixdorfer Teich, Rotten-, Trendorfer- und Lütjensee durchfliesst und dann nach nordöstlichem Laufe in der Nähe des Gutes Neuhaus in den Binnensee eintritt.

Die Ufer des Sees sind fast überall ganz flach, nur im Süden und zum Teil auch im Westen finden sich mehrere grössere oder kleinere Erhebungen. Die höchste derselben bildet die in der Nähe der Mündung der Kossau gelegene sogenannte „alte Burg“; eine etwas niedrigere findet sich im Süden bei dem Orte Hassberg.

Der Grund ist teils schlammig, teils sandig, an einigen Stellen des westlichen Ufers sogar fast kiesig. Hier liegen auch einige kleinere, dicht mit Algen bewachsene erratische Blöcke im Wasser. Im Westen, besonders aber im Nordwesten findet man im Bodenschlamm eine reiche Menge von leeren Muschelschalen, am häufigsten von der essbaren Herzmuschel, Cardium edule L. Ohne Zweifel haben diese Tiere in früheren Zeiten, als noch die Wellen der Ostsee an das jetzige westliche Ufer schlugen, teils hier gelebt, teils sind die leeren Schalen durch die Gewalt des Wassers von der

[1]) Ein Ausflug nach den ostholsteinischen Seen, verbunden mit Exkursionen zum Diatomeensammeln. „Natur“ No. 25—27.

Ostsee aus hierher gespült worden. Lebende Herzmuscheln habe ich nicht aufgefunden.

Der Kalkgehalt des Grundes ist ein ziemlich beträchtlicher. Eine aus einer Tiefe von 2 Metern heraufgeholte Probe verlor durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure $33^1/_3$ % ihres Gewichtes.

Das Seewasser selbst enthält reichliche Mengen von doppelt kohlensaurem Kalke. Wird diesem bei dem Assimilationsprozesse von den im See wachsenden Pflanzen die Kohlensäure entzogen, so entsteht der bekannte Niederschlag von kohlensaurem Kalk, der alle im Wasser befindlichen Steine und Pflanzen in Form einer mehr oder weniger dicken Kruste überzieht.

Der Salzgehalt des Wassers war in früheren Zeiten gerade so gross wie der der Ostsee. Nach der im Jahre 1878 vollendeten Eindeichung hat derselbe jedoch bedeutend abgenommen und wird auch jetzt noch von Jahr zu Jahr merklich geringer. Folgende Thatsachen mögen das erläutern. Im Jahre 1895 geschöpfte Wasserproben besassen folgenden Salzgehalt:[1])

1. Flasche: Im Liter 4,635 g Chlornatrium.
2. „ „ „ 2,707 „ „
3. „ „ „ 2,899 „ „

Das Resultat einer Untersuchung des Wassers und einer Schlammprobe, die Herr Dr. U. Hausmann in Bremen auszuführen die Güte hatte, war folgendes:

1. Flasche (am nördlichen Ende geschöpft!): Im Liter 2,46 g Chlornatrium.

2. Flasche (in der Mitte des westlichen Ufers geschöpft!) Im Liter 2,39 g Chlornatrium.

3. Flasche (in der nördlich von der alten Burg gelegenen Bucht geschöpft!): Im Liter 2,39 g Chlornatrium.

4. Flasche (in der Mitte zwischen Hassberg und der alten Burg geschöpft!): Im Liter 2,39 g Chlornatrium.

5. Flasche (in der Mitte des östlichen Ufers geschöpft!): Im Liter 2,43 g Chlornatrium.

6. Flasche (vor dem Schleusenkanal geschöpft!): Im Liter 2,49 g Chlornatrium.

7. Flasche (im Schleusenkanal geschöpft!): Im Liter 3,48 g Chlornatrium.

8. Flasche (in der Ostsee geschöpft!): Im Liter 10,65 g Chlornatrium.

---

[1]) Forschungsberichte, 4. Teil, p. 141.

9. Grundschlamm (der Seemitte entnommen!): 0,37 % Chlornatrium.

Vergleicht man diese Resultate mit denen vom Jahre 1895, so ergiebt sich, wenn man die einander entsprechenden Proben zusammenstellt, folgende Übersicht.

	1895	1896
1. Flasche	4,635 g im l.	3,48 g im l.[1])
2. „	2,707 g im l.	2,39 g im l.[2])
3. „	2,899 g im l.	2,46 g im l.[3])

Es geht daraus klar hervor, dass die Aussüssung des Binnensees von Jahr zu Jahr deutlich, wenn auch nur langsam, im Zunehmen begriffen ist.

Besonders beachtenswert ist auch der verhältnismässig hohe Salzgehalt des Bodenschlamms, sowie des Wassers im Schleusenkanal. Der Einfluss der Kossau einerseits, sowie des Eindringens von Ostseewasser durch die Schleuse andererseits ergiebt sich aus obigen Untersuchungen unzweifelhaft. Man vergleiche nur folgendes:

Bucht bei der Kossau: Im Liter 2,39 g Na Cl
Mitte des östl. Ufers: „ „ 2,43 „ „ „
Vor dem Schleusenkanal: „ „ 2,49 „ „ „
Im Schleusenkanal: „ „ 3,48 „ „ „

Dass das Seewasser im nördlichen Teile einen grösseren Salzgehalt besitzt wie im mittleren und südlichen Teile, erklärt sich wohl daraus, dass durch die vorherrschenden östlichen Winde das salzreichere Wasser des Schleusenkanales nach dem nördlichen Ende getrieben wird, ganz abgesehen von dem Einfluss, den das Wasser der Kossau auf den südlichen und mittleren Teil des Sees ausübt.

Die Tiefe des Sees ist in den einzelnen Teilen sehr verschieden. Sie schwankt nach meinen Ermittelungen zwischen 30—40 cm und 4 m. Die tiefsten Stellen finden sich nördlich und nördöstlich von der alten Burg. Sehr flach ist das westliche und das östliche Ufer. Besonders das letztere ist an den meisten Stellen so seicht, dass man mit einem flachen Boote schon auf Grund stösst, wenn man

[1]) Flasche 7 von 1896!
[2]) Flasche 2 von 1896!
[3]) Flasche 3 von 1896!

sich auf 100—200 Schritte dem Ufer genähert hat. Die eigentümlichen Tiefenverhältnisse des Sees dürften auch zum Teil in der Art seiner Entstehung begründet sein. Die Wellen der Ostsee spülten Sand, Muschelschalen und Gerölle an das westliche Ufer, dasselbe dadurch allmählich verflachend. Am südlichen Ufer prallten die Wellen an den dort befindlichen steilen Erhebungen ab, wodurch ein Ablagern der Sand- und Kiesmassen natürlich verhindert wurde. Das ganze östliche Ufer wird durch vom Meere angeschwemmtes Land gebildet, welches vor der Eindeichung zeitweise überflutet wurde und infolge davon nach dem Binnensee hin stark abflachen musste.

Auch über die Temperaturverhältnisse des Sees habe ich mit Hülfe eines Minimumthermometers einige Ermittelungen angestellt, deren Resultate ich in folgender Tabelle zur Darstellung bringen möchte.

	31. Juli	1. Aug.	2. Aug.	3. Aug.	4. Aug.	5. Aug.	6. Aug.
1. Temperatur der Oberfläche.							
8 Uhr morgens	$14^{2}/_{3}$° R.	15° R.	15° R.	$14^{1}/_{3}$° R.	$14^{1}/_{3}$° R.	14° R.	14° R.
4 Uhr nachmittags	$15^{1}/_{4}$° R.	$15^{1}/_{2}$° R.	15° R.	$14^{1}/_{3}$° R.	$14^{2}/_{3}$° R.	$14^{1}/_{2}$° R.	15° R.
2. Temperatur in einer Tiefe von 2,5 m.							
8 Uhr morgens	$14^{1}/_{2}$° R.	$14^{3}/_{4}$° R.	14° R.	13° R.	12° R.	13° R.	$13^{1}/_{2}$° R.
4 Uhr nachmittags	15° R.	$14^{3}/_{4}$° R.	$14^{1}/_{3}$° R.	13° R.	$12^{1}/_{2}$° R.	14° R.	$14^{1}/_{2}$° R.

Vorstehende Zahlen reichen natürlich bei weitem nicht aus, ein auch nur annähernd klares Bild der Temperaturen des Sees zu geben, zeigen aber doch deutlich, dass wir es hier mit ganz eigentümlichen Verhältnissen zu thun haben. Ich vermochte in mehreren Fällen schon in der geringen Tiefe von 2,5 Metern eine Abnahme der Temperatur von 1° R. und darüber nachzuweisen. Dr. W. Ule konnte[1]) im grossen Plöner See dagegen erst in einer Tiefe von

[1]) „Geologie und Orohydrographie der Umgebung von Plön". Forschungsber. d. Biol. Stat. i. Plön. Teil 2, pag. 17.

16 Metern dieselbe Temperaturabnahme konstatieren. Dass bei dem doch verhältnismässig flachen Binnensee die Witterungsverhältnisse natürlich eine sehr grosse Rolle spielen werden, liegt auf der Hand. Bei sehr stürmischem, rauhem Wetter (3.—5. August) war der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Tiefe naturgemäss sehr bedeutend; an schönen warmen Tagen (31. Juli, 1. und 2. August) dagegen weit geringer. Am 3. August, einem besonders stürmischen Tage, war weder an der Oberfläche, noch in der Tiefe eine Erhöhung der Temperatur zu verzeichnen. Auch die Abkühlung während der Nacht war nur gering; sie betrug im höchsten Falle an der Oberfläche $^{2}/_{3}{}^{0}$ R.; in 2,5 m Tiefe dagegen $1\,^{1}/_{3}{}^{0}$ R.

Die Flora.[1])

1. Die Uferregion.

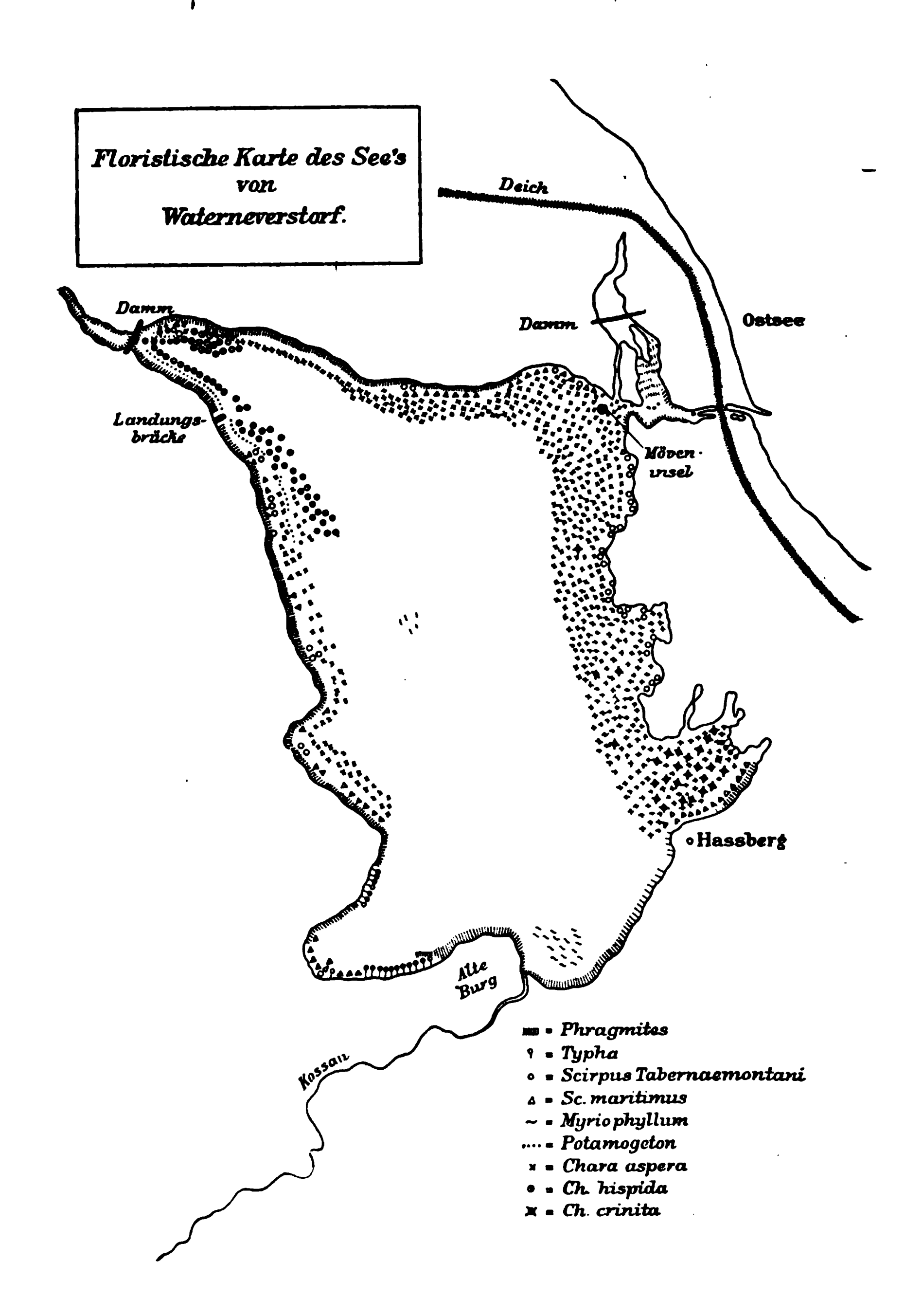
Die den See rings umgebenden Wiesen besitzen an den meisten Stellen noch ganz den Charakter einer Salzflora. Man findet hier eine Reihe mehr oder weniger halophiler Pflanzen, w. z. B. den Meerstrandswegerich (Plantago maritima L.), die Gerardsbinse (Juncus Gerardi Jacquin), den Erdbeerklee (Trifolium fragiferum L.), den Meerstrands-Dreizack (Triglochin maritima L.) u. a. m. Dann folgt nach dem See zu ein bald breiterer, bald schmalerer Gürtel von Phragmites communis Trin., vermischt mit kleineren Beständen von Scirpus Tabernaemontani Gmelin, Sc. maritimus L., Sc. lacustris L., Butomus umbellatus L. und Typha latifolia L. In der Nähe des Schleusenkanales wachsen auch viele Exemplare von Eupatorium cannabinum L. und Althaea officinalis L. zwischen den Phragmites Büschen.

Die Blütenköpfe von Eupatorium besassen merkwürdigerweise eine dunkelrote Farbe. Das war mir deshalb besonders auffällig, weil die in der Bremer Gegend wachsenden Pflanzen dieser Art stets blassrosa gefärbt sind. Ob die dunklere Färbung mit dem Salzgehalt des Bodens in Beziehung steht, lässt sich natürlich nur an der Hand vergleichender Kulturversuche entscheiden.[2]) Auf

---

[1]) Vergl. die beifolgende Karte — Belegexemplare der meisten in diesem Abschnitte besprochenen Pflanzen habe ich dem Herbarium des Städt. Museums in Bremen einverleibt.

[2]) Bezüglich der Abhängigkeit der Blütenfarbe von den mineralischen Bestandteilen des Bodens vergl. die Arbeit von Dr. H. Molisch: „Über den Einfluss des Bodens auf die Blütenfarbe der Hortensien". Bot. Zeit. 1896 Heft 3.



Floristische Karte des See's
von
Waterneverstorf.
Deich
Damm
Damm
Ostsee
Landungs-
brücke
Möven-
insel
Hassberg
Alte
Burg
Kossau
Phragmites
Typha
Scirpus Tabernaemontani
Sc. maritimus
Myriophyllum
Potamogeton
Chara aspera
Ch. hispida
Ch. crinita

der bei dem Schleusenkanal befindlichen Halbinsel fand ich auch eine Form mit weiss und grün gefärbten Blättern, welche sich als Varietas bicolor bezeichnen möchte.

Butomus wächst nur in wenigen Büschen in der grossen Bucht bei der alten Burg. Ebenso kommt auch Scirpus lacustris L. nur hier und da ganz vereinzelt vor. Typha latifolia L. bildet besonders in der grossen Bucht bei der alten Burg ausgedehnte Bestände, welche die Phragmites-Büsche an diesen Stellen vollständig verdrängen. Scirpus maritimus L. und Sc. Tabernaemontani Gmelin wachsen stets nur in kleineren Büschen zusammen und zwar immer vor dem Phragmites, nach der Seemitte zu. Das umgekehrte Verhältnis, dass vom Ufer aus gerechnet, erst Scirpus und dann Phragmites auftritt, wie es in den Plöner Seen[1]), sowie im Würmsee[2]) zuweilen vorkommt, habe ich im Binnensee nirgends beobachten können. Ich will dabei bemerken, dass auch an den sandigen, mitunter fast kiesigen Stellen des westlichen und südlichen Ufers, an denen ein sehr starker Wellenschlag ist, grosse Bestände von Phragmites vorkommen.[3]) Es dürfte also in diesem Falle die von Dr. F. Brand[4]) gegebene Erklärung über die Reihenfolge des Auftretens von Phragmites und Scirpus für den Binnensee nicht zutreffen.[5])

An den eben unter der Wasseroberfläche befindlichen Knoten der Phragmites-Stengel hatten sich an vielen Stellen des Sees lange schwimmende Sprossen entwickelt, welche an den Knoten wiederum Wurzeln und Sprossen besassen. Ich beobachtete z. B. folgenden Fall. Der schwimmende Spross zeigte bei einer Länge von nahezu 6 Metern nicht weniger als 26 Knoten und trug ausser dem Endsprosse noch 5 andere aufrechte Sprossen, von denen einer 20 cm die anderen je 10 cm lang waren.

Scirpus maritimus L. und Sc. Tabernaemontani Gmelin kommen an einzelnen Stellen gesellig vor und zwar meist in folgender Reihenfolge: Phragmites, Scirpus maritimus L., Sc. Tabernaemontani Gmelin; einmal beobachtete ich auch

---

[1]) Dr. H. Klebahn und E. Lemmermann: „Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes." Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. 3. Teil 1895.

[2]) Dr. F. Brand: „Über die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seine Grundalgen". Bot. Centralbl. Bd. 65, 1896.

[3]) Solche Stellen sind z. B. bei der alten Burg und in der Mitte des westlichen Ufers.

[4]) l. c. pag. 5.

[5]) Vergl. darüber auch Warming, Ökologische Pflanzengeographie p. 294.

das umgekehrte Verhältnis: Phragmites, Scirpus Tabernaemontani Gmelin, Sc. maritimus L. Auffällig war mir, dass die Büsche von Scirpus maritimus, welche sich unmittelbar an Phragmites anlehnten, sehr dicht und üppig standen, während die weiter in den See vordringenden Exemplare stets bedeutend kleiner waren und nur sehr lockere Bestände bildeten. Welches die Gründe dieser Erscheinung sind, vermag ich vorderhand nicht zu entscheiden.

Der Phragmites-Bestand ist in den letzten Jahren durch Anpflanzung mit Glück sehr gefördert worden. Am bedeutendsten ist er an dem nördlichen und östlichen Ufer, am westlichen fehlt er fast ganz. Auch im Anfange des Schleusenkanals wächst Phragmites noch sehr üppig, ein Zeichen, dass die Pflanze einen ziemlichen Salzgehalt ohne Schaden vertragen kann. Je mehr man sich der Schleuse nähert, je lockerer werden die Bestände, während dafür Scirpus maritimus L. in stetig wachsender Menge auftritt.

Ungefähr 200 Schritt vom Anfang des Schleusenkanals entfernt, hat sich nach der Eindeichung durch angespülten Sand und Schlamm eine kleine Insel von circa 16 qm Grösse gebildet, welche von den Möwen mit besonderer Vorliebe als Ruheplatz benutzt wird, und welche ich daher in der Folge kurz als Möweninsel bezeichnen werde. Auf den mir vorliegenden Karten ist dieselbe noch nicht eingezeichnet[1]). Wind und Wellen haben bereits eine Menge von Samen der verschiedensten Pflanzen zur Insel getragen. Ich fand darauf z. B.: Triglochin maritima L., Rumex maritimus L., Plantago maritima L., Cakile maritima Scopoli, Sagina maritima Don., Cotula coronopifolia L.[2]) u. a. m. Es sind das alles mehr oder weniger stark ausgeprägte halophile Gewächse[3]).

2. Die Pflanzen des Seegrundes.

An die soeben geschilderte Phragmites-Scirpus-Formation schliesst sich im nordwestlichen Teile eine circa 2 m breite Zone von Potamogeton pectinata L. und Najas marina L. an, welche etwa bis zu einer Tiefe von 1 m in den See vordringt. In der Nähe der Landungsbrücke gesellt sich den obengenannten Pflanzen

---

[1]) Aufgenommen von der topographischen Abteilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1877. Einzelne Nachträge 1895!

[2]) Wächst in der Nähe des Gutes in grossen Massen.

[3]) Vergl. F. Buchenau: „Flora der ostfriesischen Inseln“. Dritte Auflage. Leipzig 1896.

noch Ceratophyllum demersum L. bei. Eigentliche Schwimmpflanzen besitzt der See nicht; nur in der Mündung der Kossau finden sich Nymphaea lutea L.[1]), Hydrocharis morsus ranae L., Lemna minor L. und L. trisulca L. In der südlichsten Bucht des Sees wächst ausserdem noch Myriophyllum spicatum L. in der bekannten mehrere Meter langen flutenden Form von rötlicher Farbe, wie sie ja auch in anderen Seen Deutschlands vielfach vorkommt.

An den meisten Stellen des Binnensees folgt dagegen auf die Phragmites-Region fast unmittelbar eine weit in den See vordringende Zone von Chara aspera (Dethard.) Wildenow, Ch. hispida L. und Ch. crinita Wallroth. Diese drei Arten kommen jedoch nur selten vermischt vor, sondern bilden vielmehr meist scharf getrennte Bestände. Nur Chara aspera (Dethard.) Wildenow und Ch. crinita Wallroth wachsen an einzelnen Stellen gesellig durcheinander. Die grössere Chara hispida L. findet sich fast nur im nördlichen Teile des Sees[2]), wo sie dichte, fast undurchdringliche Wiesen bildet, welche mit dem Boote kaum zu durchqueren sind. Teilweise erfüllen die Rasen hier den ganzen See bis zur Wasseroberfläche, ragen auch wohl an einzelnen Stellen inselartig aus dem Wasser hervor[3]).

Während Chara hispida mehr die tieferen Stellen bevorzugt (sie dringt bis zu einer Tiefe von 2 Metern vor!) wächst die kleinere Chara aspera (Dethard.) Wildenow nur in flachem Wasser und zwar meist in der Nähe der Uferregion, ohne aber gerade dicht an diese heranzutreten. Sie bildet besonders an dem seichten östlichen Ufer weit ausgedehnte grüne Wiesen, welche circa 200 Schritt in den See vordringen. In einer Tiefe von 1 m fehlt sie schon vollständig.

Chara crinita Wallroth tritt in besonders schöner Entwicklung in der ebenfalls sehr flachen südöstlichen Bucht (bei Hassberg!) auf. Die ganze Bucht ist fast vollständig davon erfüllt.

Im Schleusenkanal befinden sich auf dem Grunde zahlreiche Exemplare von Zostera (Seegras), welche sicherlich bei geöffneter Schleuse von der Ostsee aus hierhergespült wurden. Einzelne

---

[1]) Nur mit Wasserblättern!

[2]) Ein rudimentäres Pflänzchen fischte ich auch einmal in der grossen Bucht bei der alten Burg.

[3]) Diese schwimmenden Inseln werden von den Wasservögeln, besonders den Möven gern aufgesucht.

Pflänzchen hatten sogar frische Wurzeln entwickelt; die meisten aber waren zum teil schon in Fäulnis übergegangen.

3. Die Algenvegetation.[1])

An den in den vorhergehenden Abschnitten aufgezählten Pflanzen wachsen unzählige Mengen makroskopischer und mikroskopischer Algen, welche bald kleine grüne Räschen, bald harte oder weiche Polster von grüner oder brauner Farbe, bald weissliche, schleimige Überzüge und Flocken bilden. Am dichtesten und auffallendsten sind naturgemäss die untergetaucht wachsenden Pflanzen wie Chara, Potamogeton, Myriophyllum und Ceratophyllum damit besetzt und zwar oft in solcher Menge, dass dieselben infolge davon vollständig grau oder weisslich aussehen. Weniger auffällig ist die Erscheinung an den Stengeln von Phragmites, Scirpus und Typha.

Die weitaus grösste Zahl der Algen gehört der Gruppe der Kieselalgen oder Bacillariaceen an. Sie bilden weissliche oder braune schlüpfrige Flocken und Überzüge an den verschiedenen Wasserpflanzen, besonders den Charen. Meistens sind es Vertreter der Gattungen Navicula, Rhoicosphenia, Gomphonema, Encyonema, Cymbella, Epithemia, Rhopalodia, Cocconeis, Synedra, Nitzschia, Diatoma und Mastogloia, welche man in den weisslichen Gallertlagern in ungezählten Massen findet. Dagegen fehlen die sonst doch mehr oder weniger weit verbreiteten Gattungen Asterionella, Atheya[2]), Ceratoneis, Himantidium, Melosira (in engerem Sinne!) Meridion, Rhizosolenia[2]), Stauroneis, Stauroptera und Tabellaria vollständig. Während die grössere Mehrzahl der Bacillariaceen überall im See zu finden ist, kommen andere nur an ganz bestimmten Stellen vor, offenbar deshalb, weil sie dort die ihnen zusagenden Lebensbedingungen in reichlichem Masse finden. Folgende Beispiele mögen diese Thatsache näher illustrieren. Cymbella Cistula (Hempr.) Kirchner,

---

[1]) Die im Plankton vorkommenden Algen werde ich in einem besonderen Abschnitte behandeln.

[2]) Diese beiden Algen dürften bislang wegen ihrer Zartheit wohl nur übersehen worden sein und eine viel grössere Verbreitung haben, als man gewöhnlich annimmt. O. Zacharias fand sie im grossen und kleinen Plöner See und im Olschowteich bei Tillowitz (Schlesien), A. Seligo in pommerschen und westpreussischen Seen, R. Lauterborn in den Altwässern des Rheins, Br. Schröder im Teiche des botanischen Gartens zu Breslau.

C. Ehrenbergii Kütz., C. gastroides Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Cocconeis Placentula Ehrenb., Diatoma elongatum Ag. var. tenue (Ag.) V. H., Lysigonium Iuergensii (Ag.) Trev., Navicula radiosa Kütz. var. tenella (Bréb.) V. H., N. major Kütz., Gomphonema dichotomum Kütz., Bacillaria paradoxa (Gmel.) Grun. und Amphiprora plicata Greg. findet man ausschliesslich im nördlichen, resp. im nordwestlichen Teile des Sees. Dem westlichen Ufer sind dagegen folgende Formen eigen: Gomphonema intricatum Kütz., Diatoma elongatum Ag. var. hybridum Grun., Fragilaria construens (Ehrenb.) Grun., Epithemia Argus Ehrenb., Navicula radiosa Kütz. var. acuta (W. Sm.) Grun. und Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. var. gracilis Grun. — Endlich kommt Gomphonema Augur Ehrenb. ausschliesslich bei der Mündung der Kossau vor, während das hier ebenfalls aufzufindende Lysigonium varians (Ag.) De Toni nur noch in der Nähe der Landungsbrücke gedeiht, im übrigen aber im ganzen See fehlt.

Auch der Salzgehalt des Wassers scheint auf die Verbreitung der Bacillariaceen im Binnensee nicht ohne Einfluss zu sein. Wenigstens sucht man in dem salzreicheren Wasser des Schleusenkanals vergeblich nach Vertretern einer ganzen Reihe sonst im See weit verbreiteter Gattungen, wie z. B. Diatoma, Encyonema, Gomphonema, Cocconeis etc. Dagegen kann man aber auch gerade hier eine Anzahl Kieselalgen beobachten, welche sonst in keinem anderen Teile des Binnensees aufzufinden sind. Ich nenne nur Nitzschia fasciculata Grun., N. Sigma (Kütz.) W. Sm. var. rigida (Kütz.) Grun., N. stagnorum Rabenh., N. curvirostris Cleve var. delicatissima nob., Pleurosigma Fasciola (Ehrenb.) W. Sm., Amphora salina W. Sm., *Achnanthes longipes Ag., *Cocconeis Scutellum Ehrenb. und *Rhabdonema arcuatum (Lyngb.) Kütz. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Arten habe ich allerdings nur die leeren Schalen aufgefunden; ob sie auch lebend im Binnensee vorkommen, vermag ich nicht zu sagen. Vermutlich sind sie mit dem einströmenden Ostseewasser in den Schleusenkanal gekommen.

Während die Bacillariaceen im Binnensee in grossen Massen vorkommen, sind von den grünen Algen nur verhältnis-

mässig wenige Formen vorhanden. Die grösseren derselben, wie Spirogyra spec., Cladophora glomerata (L.) Kütz., Cl. glomerata (L.) Kütz. var. ornata Lemmermann[1]), Enteromorpha intestinalis Link, bilden hauptsächlich an den Phragmites-Stengeln flutende Räschen von grüner oder bräunlicher Farbe. Sie besitzen alle mehr oder weniger stark ausgeprägte Haftorgane und sind auf diese Weise einigermassen gegen das Abgerissenwerden geschützt. Auch dürfte der reiche Schleimbesatz von Bacillariaceen, mit denen die Algenfäden vielfach bedeckt sind, einen wirksamen Schutz gegen die Gewalt der Wellen abgeben, da durch denselben die Reibung nicht unwesentlich verringert wird. Enteromorpha und Cladophora findet man ausser an Phragmites auch noch in Menge an den oben erwähnten erratischen Blöcken, auf welchen sie vermittelst typisch ausgebildeter Haftscheiben befestigt sind[2]). Enteromorpha kommt in der Nähe der Landungsbrücke aber auch in grossen, schwimmenden Wiesen vor.

Die meisten der übrigen, im See vorhandenen grünen Algen finden sich teils in dem Gallertlager der Bacillariaceen, teils im Bodenschlamm.

Von der Gruppe der Rotalgen sind im See keine Vertreter vorhanden; nur in der Mündung der Kossau findet man an den Phragmites-Stengeln 2 Arten von Chantransia, von denen die eine kleine Räschen, die andere harte, halbkugelige Polster bildet, welche stark mit kohlensaurem Kalke inkrustiert sind.

Auf das merkwürdige Vorkommen von Pleurocladia lacustris A. Braun an den Phragmites-Stengeln habe ich schon früher aufmerksam gemacht[3]).

Über die in grosser Individuenzahl im Binnensee vorhandenen blaugrünen Algen werde ich in den folgenden Abschnitten nähere Mitteilungen machen.

Im Schleusenkanal findet man ausser den oben besprochenen Algen noch eine Anzahl typischer Meeresalgen, wie Fucus, Chondrus, Polysiphonia, Ceramium, Phyllophora etc., welche bei geöffneter Schleuse von der Ostsee aus in den Kanal gespült wurden und hier langsam verwesen; am widerstandsfähigsten scheinen noch die Exemplare von Fucus vesiculosus L. zu sein. Sie sind oft dicht mit den gelbbraunen Räschen von Elachista

---

[1]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. 3. Teil, pag. 35, fig. 8.
[2]) Vergl. Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, 3. Teil, pag. 51.
[3]) Forschungsb. d. biol. Stat i. Plön, 4. Teil, pag. 140.

fucicola (Velley) Fries besetzt. Es wäre interessant zu erfahren, wieweit diese Alge, welche ja in gewisser Beziehung an Pleurocladia erinnert, im Stande ist, sich dem brackischen und süssen Wasser anzupassen.

Das Plankton.

Ehe ich mit der Darstellung der Resultate bezüglich der Zusammensetzung des Plankton beginne, möchte ich, um allen Missverständnissen vorzubeugen, bestimmt darauf hinweisen, dass die von mir mitgeteilten Beobachtungen natürlich nur für die Zeit gelten können, während welcher ich die Untersuchung vorgenommen habe. Eine Verallgemeinerung dürfte vorderhand wohl etwas gewagt sein. Ich vermag auch nicht anzugeben, wie es sich mit der Periodicität der Planktonorganismen verhält, da ich meine Untersuchungen nur im August anstellen konnte.

Zunächst gebe ich ein Verzeichnis der von mir für das Plankton des Binnensees festgestellten Arten.

I. Algen.

1. ***Chlorophyceae.***

1. *Phacotus lenticularis* (Ehrenb.) Stein.
2. *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb.
3. *Sc. bijugatus* (Turp.) Kütz.
   var flexuosus nob.
4. *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh.
   var. brevicorne A. Braun.
5. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
   var. granulatum (Kütz.) A. Braun.
6. *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder[1]).
7. *Golenkinia armata nob.*
8. *Lagerheimia subsalsa nob.*
9. *Botryococcus Braunii* Kütz.
10. *Phacus pleuronectes* Duj.
11. *Arthrodesmus hexagonus* Boldt.

2. ***Peridiniaceae.***

12. *Glenodinium acutum* Apstein.
13. *Peridinium quadridens* Stein.

---

[1]) B. Schröder: „Attheya, Rhizosolenia und andere Planktonorganismen im Teiche des botanischen Gartens zu Breslau." Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1897. Bd. XV, Heft 7.

3. ***Bacillariaceae.***

14. *Cyclotella Meneghiana* Kütz.
15. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun.
    var. *pusillus* Grun.
16. *Chaetoceras Muelleri nob.*
17. *Chaetoceras Muelleri nob.*
    var. *duplex nob.*
18. *Diatoma elongatum* Ag.
19. *Fragilaria virescens* Ralfs.
20. *Synedra Ulna* (Nitsch.) Ehrenb.
21. *Amphiprora alata* Kütz.
22. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller.
23. *Rh. ventricosa* (Ehrenb.) O. Müller.
24. *Nitzschia linearis* (Ag.) W. Sm.
25. *N. curvirostris* Cleve.
    var. *delicatissima nob.*
26. *N. subtilis* (Kütz.) Grun.
    var. *paleacea* Grun.
27. *N. microcephala* Grnn.
    var. *elegantula* V. H.
28. *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm.
29. *Suriraya striatula* Turp.
30. *S. ovalis* Bréb.
    var. *ovata* (Kütz.) V. H.
31. *Campylodiscus clypeus* Ehrenb.
32. *C. noricus* Ehrenb.

4. ***Myxophyceae.***

33. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg.
34. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg.
35. *Gomphosphaeria aponina* Kütz.
36. *Polycystis flos-aquae* Wittr.
37. *P. viridis* A. Braun.
38. *P. scripta* Richter.
39. *P. elabens* (Bréb.) Kütz.
    var. *ichthyoblabe* (Kütz.) Hansg.
40. *P. aeruginosa* Kütz.
41. *Aphanizomenon flos-aquae* (Lyngb.) Breb.
    var. *gracilis nob.*
42. *Nodularia spumigena* Mertens.
43. *Lyngbya contorta nob.*

II. Tiere.[1])

1. ***Rotatoria.***
    1. *Floscularia mutabilis* Bolton.
    2. *Asplanchna priodonta* Gosse.
    3. *A. Brightwelli* Gosse.
    4. *Synchaeta pectinata* Ehrenb.
    5. *Triarthra longiseta* Ehrenb.
    var. limnetica Zach.
    6. *Anuraea cochlearis* Gosse.
    7. *A. aculeata* Ehrenb.
    8. *Brachionus amphiceros* Ehrenb.
    9. *B. angularis* Gosse.
    10. *B. urceolaris* Ehrenb [2]).

2. ***Cladocera.***
    13. *Ceriodaphnia pulchella* Sars.
    14. *Bosmina longirostris* O. F. M.
    15. *B. cornuta* Jurine.
    16. *Chydorus sphaericus* O. F. M.

3. ***Copepoda.***
    17. *Cyclops strenuus* Fischer.
    18. *Eurytemora lacustris* Poppe.

Das Volumen des Plankton war im August ziemlich bedeutend; es betrug für eine Wassersäule von 2 Metern Höhe und 1 qm Durchmesser durchschnittlich 70 ccm.

Die Bestimmung habe ich in der Weise vorgenommen, dass ich die Masse in starken Alkohol brachte und 24 Stunden sich setzen liess. Die Anwendung des Alkohol hat den Vorzug, dass auch die vakuolenhaltigen blaugrünen Algen mit in Rechnung gezogen werden können; bei Anwendung von Formol ist das schlechterdings nicht möglich, da dann die blaugrünen Algen in der Flüssigkeit teils schweben, teils sinken und teils schwimmen, sich auch bei längerem Stehen an der Glaswandung festsetzen und auf diese Weise eine grössere Masse vortäuschen, wie in Wirklichkeit vorhanden ist.

Die blaugrünen Polycystis-Kolonien waren stets in ausserordentlicher Menge vorhanden; das ganze Wasser war förmlich

---

[1]) Herr Dr. O. Zacharias war so freundlich, diese Liste zu revidieren und zu vervollständigen.

[2]) Ausserdem fand ich noch 2 Uferformen, nämlich Pterodina patina Ehrenb. und Cathypna lunaris Ehrenb.

damit durchsetzt. Die Durchsichtigkeit des Wassers war infolge davon natürlich sehr gering; der weisse Aufsatz meines Netzes verschwand schon in einer Tiefe von 80 cm. Da auch Chydorus sphaericus O. F. M [1]) reichlich im Plankton zu finden war, gehört somit der Binnensee nach Dr. C. Apstein zu den sogenannten Chroococcaceen-Seen[2]).

Unter diesen nimmt er aber anscheinend eine gewisse Sonderstellung ein, da viele Planktonorganismen darin fehlen, welche in den bisher untersuchten Chroococcaceen-Seen im August angetroffen wurden[3]). Ich nenne von diesen z. B. nur folgende: Ceratium, Dinobryon, Asterionella, Fragilaria crotonensis Kitt., Synedra delicatissima Sm., Melosira granulata (Ehrenb.) Ralfs, Anabaena spec.; Codonella lacustris Entz., Conochilus volvox Ehrenb., Mastigocerca capucina Wierz. et Zach., Hyalodaphnia kahlbergensis Schödler, Leptodora hyalina Lillj., Diaptomus graciloides Sars, Larven von Dreissensia polymorpha Pallas. Von Glenodinium acutum Apstein und Peridinium quadridens Stein habe ich im Uferschlamm bei der Landungsbrücke leere Schalen aufgefunden. Ich schliesse daraus, dass diese Organismen zu anderer Zeit auch im Plankton vorkommen. Wieweit dasselbe für die oben aufgezählten Pflanzen und Tiere gilt, vermag ich natürlich nicht zu sagen.

Besonders charakteristisch war dagegen zur Zeit meiner Untersuchung für das Plankton des Binnensees das massenhafte Vorkommen von Brachionus amphiceros Ehrenb., Br. angularis Gosse, Triarthra longiseta Ehrenb. var. limnetica Zach., Asplanchna priodonta Gosse, Campylodiscus Clypeus Ehrenb., Suriraya striatula Turp. Chaetoceras Mülleri nob. und Aphanizomenon flos-aquae (Lyngb.) Bréb. var. gracilis nob.

Arten von Brachionus sind meines Wissens bisher in keinem Chroococcaceen-See aufgefunden worden. Dass wir es bei Brachionus ausschliesslich mit Tieren zu thun haben, welche eigentlich der Uferregion angehören und nur in den

---

[1]) Chydorus kam in den beiden bekannten Formen vor (s. Forschungsber. Teil 5 pag. 159 fig. 4).

[2]) Dr. S. Strodtmann hat dafür den Namen Chydorus-Seen vorgeschlagen (s. Forschungsber. Teil 4, pag. 278).

[3]) Vergl. z. B. die Angaben von Apstein l. c. Tabelle 1, 3 und 4.

offenen See verschlagen wurden, wie manche Planktonforscher annehmen, möchte ich aus folgenden Gründen stark bezweifeln.

1) Der Körper dieser Tiere zeigt dieselben Anpassungen an das pelagische Leben (Wimperapparat, Stacheln!), welche man auch bei anderen Planktonorganismen (Notholca, Anuraea!) findet.

2) Im Darminhalte der im Plankton des Binnensees vorkommenden Brachionus-Arten entdeckt man bei genauer Untersuchung lebender oder in Formol konservierter Exemplare dieselben Algenreste wie im Darm typischer Planktontiere (Bosmina, Eurytemora etc.!).

3) Die grösste Masse des tierischen Plankton wurde im Binnensee zur Zeit der Untersuchung von Brachionus gebildet. Es ist aber doch wohl kaum anzunehmen, dass diese überaus zahlreichen Individuen sämtlich von der Uferregion ins offene Wasser verschlagen worden sind.

4) Auch das Vorkommen der Brachionus-Arten in der Uferregion ist noch kein genügender Grund, sie ausschliesslich zu den Litoralformen zu rechnen. Auch Anuraea cochlearis Gosse z. B. findet man häufig am Rande der Seen, sowie in Tümpeln etc. Trotzdem wird diese Species ganz allgemein als typischer Planktonorganismus betrachtet[1]).

Meiner Ansicht nach nehmen die Brachionus-Arten unter den Rotatorien dieselbe Stellung ein wie Chydorus sphaericus O. F. M. unter den Cladoceren. Chydorus ist bekanntlich meistens litoral, in den Chroococcaceen-Seen dagegen rein limnetisch. Auch die Brachionus-Arten kommen häufig in der Uferregion verschiedener Gewässer vor, treten aber im Binnensee, wie ich oben nachgewiesen habe, zeitweise massenhaft im Plankton auf.

In der Verteilung der Planktonorganismen konnte ich vielfach auffallende Unregelmässigkeiten konstatieren, welche zum teil in den Tiefenverhältnissen des Sees, zum teil in dem Salzgehalte des

---

[1]) Vergl. die Arbeiten von Dr. C. Apstein, Dr. S. Strodtmann und Dr. O. Zacharias.

Wassers ihren Grund haben dürften. Im nördlichen Teile fand ich z. B. viele Exemplare von Ceriodaphnia pulchella Sars, während in den übrigen Teilen des Sees immer nur wenige Exemplare vorhanden waren. Die meisten Individuen besassen eine mehr oder weniger rundliche[1]), hinten in eine kurze Spitze auslaufende Schale, doch kamen daneben auch mehr langgestreckte Formen vor, welche ebenfalls den charakteristischen Enddorn hatten[2]).

Die beiden Asplanchna-Arten fand ich nur in den Planktonfängen aus dem nördlichen und mittleren Teile des Sees; im Süden fehlten sie vollständig.

Die übrigen Tierspecies waren in fast allen Fängen aufzufinden; die beiden Uferformen Pterodina und Cathypna erbeutete ich nur in der flachen südöstlichen Bucht. Bemerken will ich noch, dass ein Oberflächenfang, welcher bei hellem Sonnenschein und spiegelglattem See angestellt wurde, sehr viele Rotatorien, besonders Brachionus und Triarthra ergab[3]). Triarthra kommt im See ausschliesslich in der var. limnetica Zach. vor und ist durch die ausserordentliche Länge ihrer Stacheln auf den ersten Blick von der typischen Form zu unterscheiden. Die Stacheln erreichen oft das Dreifache der Körperlänge, während sie sonst nur etwa doppelt so lang sind.[4]).

Je mehr man sich dem Schleusenkanal nähert, um so mehr verschwinden die Tiere aus dem Plankton; schliesslich findet man nur noch einige Exemplare von Brachionus darin. Im Schleusenkanal selbst verschwinden aber auch diese.

Ein Planktonfang in der Mündung der Kossau ergab an Tieren nur Triarthra und Ceriodaphnia.

Ähnliche Verschiedenheiten in der Verteilung der Planktonorganismen konnte ich auch für einzelne Algenspecies konstatieren. Während Polycystis, Aphanizomenon, Arthrodesmus u. a. m. in jedem Planktonfange aufzufinden waren, kamen Phacotus, Phacus und Amphiprora nur im nördlichen Teile vor; ebenso fand ich Nitzschia curvirostris Cleve var. delicatissima nob., Lyngbya contorta nob. und Nodularia nur in der Nähe des Schleusenkanals.

---

[1]) Vergl. Forschungsber. 5. Teil, pag. 157, fig II. a.

[2]) Diese Formen näherten sich der fig. II. b. (l. c. pag. 157).

[3]) Vergl. damit die Ergebnisse von R. Francé (Apstein, Süsswasserplankton pag. 81).

[4]) Apstein, l. c. pag. 159, fig. 68.

Auffällig war mir die geringe Zahl der Botryococcus-Kolonien im Plankton und zwar deshalb, weil ich in den Schleimpolstern der Bacillariaceen, sowie im Uferschlamm viele Exemplare dieser Alge vorfand (aber nur grüne Formen). Schon früher habe ich Kolonien von Botryococcus in einem kleinen Tümpel auf dem Boden festsitzend gefunden[1]). Es liegt daher die Vermutung nahe, dass die Kolonien dieser Alge ihre Entwicklung in der Uferregion durchmachen und erst später pelagisch werden.

Zum Schlusse möchte ich mir noch einige Bemerkungen über die Nahrung der planktonischen Crustaceen und Rotatorien erlauben. Herr Dr. O. Zacharias hat für den Grossen Plöner See bestimmt nachgewiesen, dass die Nahrung der Crustaceen zu gewissen Zeiten hauptsächlich aus Bacillariaceen, sonst auch aus fein verteiltem Detritus besteht[2]). Ähnliches berichtet Herr Dr. C. Apstein[3]). In meiner Arbeit über die Forellenteiche in Sandfort habe ich ebenfalls auf dies Wechselverhältnis zwischen Bacillariaceen und Crustaceen hingewiesen[4]). Es wäre aber meiner Ansicht nach sehr gewagt, diese für einzelne Gewässer festgestellten Thatsachen sogleich zu verallgemeinern. Worin die Nahrung der Crustaceen, Rotatorien etc. irgend eines Gewässers besteht, lässt sich vorläufig nur nach Untersuchung des Plankton, sowie des Darminhaltes der betreffenden Tierchen mit Sicherheit feststellen. Dass diese Verhältnisse nicht in allen Gewässern dieselben sind, geht aus folgendem hervor. Nach Dr. C. Apstein leben die Crustaceen im Molfsee und Dobersdorfer See von Clathrocystis[5]), nach Prof. J. Frenzel im Müggelsee von braunem Detritus[6]). Im Waterneverstorfer Binnensee kommen ebenfalls die Bacillariaceen teils wegen ihrer Grösse und Stärke (Campylodiscus, Suriraya) teils wegen ihrer geringen Menge (Nitzschia, Diatoma etc.) als Nahrung kaum in Betracht[7]). Dagegen werden die zahlreich vorhandenen Polycystis-Kolonien, sowie die Zellen von Aphanizomenon sehr eifrig

---

[1]) Forschungsber. d. Biol. Stat. i. Plön. 3 Teil, pag. 49.

[2]) Forschungsber. d. Biol. Stat. i. Plön, 2. Teil, pag. 102 und 103.

[3]) „Das Süsswasserplankton" pag. 140.

[4]) Forschungsber 5. Teil, pag. 102 und 105.

[5]) l. c. pag. 135.

[6]) Naturwiss. Wochenschrift Bd. XII., Nr. 14.

[7]) Die zahlreich vorhandenen Individuen von Chaetoceras sind durch ihre langen Hörner vor dem Gefressenwerden geschützt.

von den Planktontieren verzehrt[1]). Ich fand die einzelnen Zellen häufig im Darminhalte der Crustaceen und Rotatorien, habe auch wiederholt unter dem Mikroskope gesehen, wie kleine Zellgruppen von Polycystis von Brachionus und Triarthra aufgenommen wurden. Ausser diesen Algen sah ich im Darme nur noch Exemplare von Arthrodesmus hexagonus Boldt und ganz vereinzelt auch kleinere Bacillariaceen[2]).

Die Fauna.

Es liegt durchaus nicht in meiner Absicht, ein in jeder Beziehung vollständiges Bild der Fauna des Binnensees zu liefern, sondern ich möchte mich nur darauf beschränken, die besonders charakteristischen Formen hervorzuheben, soweit sie mir zur Beobachtung kamen.

1. ***Aves.***

Anas boschas L., Wildente (häufig!).

Fulica atra L., Blässhuhn (sehr häufig!).

Hirundo. rustica L., Rauchschwalbe. Die Nester derselben befanden sich unter der Brücke bei der Schleuse in grosser Anzahl.

Calamodyta phragmitis Bp., Schilfrohrsänger.

Larus spec. (häufig!). Da ich diese Tiere stets nur in ziemlicher Entfernung beobachtete, konnte ich die Art nicht mit Sicherheit feststellen.

2. ***Pisces.***

Esox lucius L., Hecht.

Tinca vulgaris Cuvier, Schleie.

Abramis brama L., Brachsen.

Anguilla vulgaris L., Aal.

3. ***Coleoptera.***

Dytiscus marginalis L., Gelbrand.

Donacia spec., Rohrkäfer.

---

[1]) Warming schreibt dagegen in seiner Oekologischen Pflanzengeographie: „Das Plankton ist Urnahrung (hiervon muss man jedoch sicher die Cyanophyceen ausnehmen; sie vertreiben jedenfalls gewisse Tiere, wie die Fische und schaden der Fischerei, wo sie in grossen Massen auftreten; ob sie von Tieren gefressen werden, ist unsicher").

[2]) Vergl. auch K. Lampert: „Das Leben der Binnengewässer". Lief. 6 pag. 262 und 263.

4. ***Diptera.***

Larven von *Culex spec.*

5. ***Hemiptera.***

Nepa cinerea L., Wasserskorpion.
Notonecta glauca L., Rückenschwimmer.

6. ***Homoptera.***

Aphis Arundinis F., Schilfrohrblattlaus, häufig an Phragmites.

7. ***Neuroptera.***

Larven von *Limnophilus flavicornis* Fabr., häufig an Charen. Die zierlichen Gehäuse derselben bestanden fast ausschliesslich aus Schalen von Neritina und Pupa. Im nördlichen Teile waren an den Phragmites-Stengeln grosse Mengen von Phryganiden-Laich.

8. ***Orthoptera.***

Larven von *Aeschna, Lestes* und *Agrion.*

9. ***Araneina.***

Argyroneta aquatica Walck., Wasserspinne.

10. ***Oribatidae***[1]).

Notaspis lacustris Mich. Zahlreiche Exemplare dieser Milbe fanden sich in den weisslichen, schleimigen Eierhaufen der Köcherfliegen.

11. ***Hydrachnidae***[1]).

Diplodontus despiciens (O. F. Müll.).

Einzelne Larven dieser Spezies lebten ebenfalls in Phryganiden-Laich.

Hydrachna nov. spec.

12. ***Isopoda.***

Asellus aquaticus L., Wasserassel.

13. ***Copepoda.***

(Vergl. S. 181).

---

[1]) Für die Bestimmung dieser Tiere bin ich Herrn F. Könike in Bremen zu lebhaftem Danke verpflichtet.

14. ***Cladocera.***

(Vergl. S. 181).

15. ***Rotatoria.***

Ausser den S. 181 aufgeführten Species auch noch Rotifer vulgaris Schrank, Pterodina patina Ehrenb. und Cathypna lunaris Ehrenb.

16. ***Bryozoa.***

Plumatella fungosa Pall.

17. ***Gastropoda.***

Neritina fluviatilis L., häufig an Charen.
Planorbis marginatus, an den Gehäusen von Limnophilus.
Helix pomatia L., in der Umgebung des Sees nicht selten.
Pupa spec., an den Gehäusen von Limnophilus.
Succinea putris L., einzeln an Wasserpflanzen.

18. ***Lamellibranchiata.***

Cardium edule L., nur leere Schalen, welche in Menge auf dem Grunde des Sees liegen.

19. ***Coelenterata.***

Spongilla fluviatilis Blainv., in der Mündung der Kossau auf Rhizomen von Nymphaea.

20. ***Protozoa.***

Difflugia spec.
Arcella vulgaris L.

Verzeichnis der aufgefundenen Algen.

I. Kl. Florideae[1]).

1. ***Chantransia holsatica nov. spec.***

Pfläuzchen circa 3 mm hoch, reichlich (zuweilen radiär) verzweigt. Zellen cylindrisch, 11—18 μ breit und meistens 2 mal so lang, seltener so lang wie breit oder bis 5 mal so lang. Fertile und sterile Äste verschieden ausgebildet; erstere dicht gedrängte, reichlich verzweigte Büschel bildend, letztere weniger verzweigt, aufrecht, dem Mutterfaden parallel. Zellmembranen bis 3 μ dick,

[1]) De Toni, Sylloge Algarum, vol. IV.

deutlich geschichtet. Chromatophoren dunkelstahlblau, mit einem Stich ins Grünliche. Monosporen eiförmig, circa 15 μ breit und 22 μ lang, durch Aufreissen der Mutterzelle frei werdend. Mutterzelle der Monosporen, sowie die darunter befindliche Tragzelle häufig mit ringförmigen Verdickungen versehen, welche lebhaft an die bekannten ineinander geschachtelten Zellhautkappen der Oedogonien erinnern.

An Phragmites in der Mündung der Kossau, selten.

2. *Ch. incrustans* Hansg.

var. pulvinata nov. var.

Pflänzchen an den Stengeln von Phragmites 1—2 mm hohe, halbkugelige, stark mit kohlensaurem Kalke inkrustierte Polster von brauner Farbe bildend. Zellen cylindrisch, an den Querwänden zuweilen leicht eingeschnürt, 5,5—11 μ breit und meistens $1^1/_2$, seltener 2—4 mal so lang. Chromatophoren stahlblau, mit einem Stich ins Grünliche. Monosporen auf kurzen, wenig verästelten Seitenzweigen sitzend, kurz eiförmig, circa 7 μ breit und 10 μ lang, durch Aufreissen der Mutterzelle frei werdend. Monospore nicht selten in der Endzelle des Fadens oder in einzelligen Seitenzweigen entwickelt. Verzweigung radiär, sterile Seitenzweige häufig nur einseitig entwickelt und dann kammartig gestellt.

An Phragmites in der Mündung der Kossau, häufig.

II. Kl. Fucoideae[1]).

1. Ord. Phaeozoosporinae.

1. Fam. Ectocarpaceae.

3. *Pleurocladia lacustris* A. Braun.

Im Jahre 1895 fand ich diese Alge in der Nähe der Landungsbrücke an Phragmites-Stengeln[2]). 1896 habe ich lange und sorgfältig darnach gesucht, aber zu meinem Leidwesen kein einziges Pflänzchen auffinden können. Über ein ähnliches plötzliches Verschwinden von Pleurocladia berichtet auch Prof. N. Wille[3]). Es liegt nahe, in unserem Falle den Grund dieser Erscheinung in dem Salzgehalte des Wassers zu suchen. Dieserhalb angestellte Kulturversuche haben mir indessen deutlich gezeigt, dass Pleurocladia auch noch in ziemlich salzhaltigem Wasser ganz gut zu

---

[1]) De Toni, Sylloge Algarum, vol. III.

[2]) Forschungsber. d. Biol. Stat. i. Plön, 4. Teil, pag. 143.

[3]) „Über Pleurocladia lacustris A. Br. und deren systematische Stellung". Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XIII, Heft 3.

wachsen vermag. Das Material zu meinen Versuchen stammte aus dem Grossen Plöner See[1]). Ich füllte 6 gleich grosse Glasgefässe mit Wasser von 0 % — 0,3 % — 0,4 % — 0,5 % — 0,75 % und 1 % Chlornatrium und stellte sie in 50 cm Entfernung vor einem nach Osten liegenden Fenster in einem schmalen, mit kaltem Wasser gefüllten Blechgefässe auf. Vorversuche hatten mir nämlich gezeigt, dass die Algen sehr bald eingingen, wenn nicht durch entsprechende Vorrichtungen für eine genügende Abkühlung der Kulturgefässe gesorgt worden war. Die Höhe des Wasserstandes wurde durch Striche markiert und etwa verdunstetes Wasser tropfenweise nachgefüllt. Um die Schwärmsporen aufzufangen, wurden kleine Glimmerblättchen in jedes Gefäss gehängt und täglich genau untersucht. Darauf wurden die mit Pleurocladia besetzten Binsenstücke in Gefäss No. 1 (0 % Na Cl) gebracht und von hier aus successive in die anderen Gefässe übertragen. Das Resultat war folgendes. In den ersten 3 Gefässen (0 % bis 0,4 % Na Cl) zeigten die Algen stets ein reges Wachstum, bildeten in No. 3 (0,4 % Na Cl) sogar noch Schwärmsporen aus, welche auch in der von Herrn Dr. H. Klebahn beschriebenen Weise[2]) keimten. Die Zellen der neugebildeten Zweige waren kurz und dick, in der Mitte mehr oder weniger stark angeschwollen und an den Scheidewänden eingeschnürt. Die anfangs schön goldbraun gefärbten Chromatophoren wurden nach einigen Wochen gelblich; besonders blassgelb waren sie schliesslich bei den Schwärmsporen und den daraus entstandenen Keimlingen. Die sonst sehr harten Polster der Pleurocladia-Pflänzchen wurden nach und nach ganz weich. In Gefäss Nr. 4 (0,5 % Na Cl) war das Wachstum nur noch ein sehr minimales, auch hörte die Bildung der Schwärmsporen vollständig auf. In den Gefässen Nr. 5 (0,75 % Na Cl) und Nr. 6 (1 % Na Cl) gingen die Pflänzchen sehr bald ein.

Bei einer zweiten Serie wurden mit Pleurocladia besetzte Binsenstücke von Gefäss Nr. 1 (0 % Na Cl) aus sofort in Nr. 3 (0,4 % Na Cl), Nr. 4 (0,5 % Na Cl), Nr. 5 (0,75 % Na Cl) und Nr. 6 (1 % Na Cl) übertragen. In diesem Falle blieben nur die Pflanzen in Nr. 3 (0,4 % Na Cl) am Leben. Pleurocladia scheint also auch innerhalb gewisser Grenzen einen plötzlichen Wechsel des Salzgehaltes ganz gut vertragen zu können.

---

[1]) Ich verdankte dasselbe der Güte des Herrn Dr. O. Zacharias.

[2]) „Beobachtungen über Pleurocladia lacustris A. Br." Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XIII, Heft 3.

Weitere Schlussfolgerungen wage ich vorläufig aus diesen Versuchen nicht zu ziehen; dazu müssen dieselben noch weiter fortgesetzt und erweitert werden.

III. Kl. Chlorophyceae.

1. Ord. Confervoideae.

1. Fam. Ulvaceae.

4. *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, häufig in der Nähe der Landungsbrücke, sowie auf den erratischen Blöcken am westlichen Ufer.

2. Fam. Ulotrichiaceae.

5. *Chaetosphaeridium Pringsheimii* Klebahn.
   forma conferta Klebahn.
   Vereinzelt im Lager von Bacillariaceen.
6. *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Rabenh.
   Vereinzelt an Phragmites (westl. Ufer!).

3. Fam. Cladophoraceae.

7. *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., an Phragmites.
8. *Cl. glomerata* (L.) Kütz.
   var. ornata Lemmermann.
   An Phragmites und an den erratischen Blöcken.

2. Ord. Protococcoideae.

1. Fam. Volvocaceae.

9. *Eudorina elegans* Ehrenb., sehr selten.
10. *Phacotus lenticularis* (Ehrenb.) Stein.
    Vereinzelt im nördlichen Teile.

2. Fam. Palmellaceae.

1. Unterf. Coenobieae.

11. *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kütz., vereinzelt.
12. *Sc. bijugatus* (Turp.) Kütz.

var. flexuosus nov. var. t. 5 fig. 1.

Coenobien 8—16 zellig, unregelmässig spiralig gewunden. Zellen circ. 8 μ lang und 17 μ breit.

Vereinzelt im Plankton und im Uferschlamm.

13. *Sc. denticulatus* Lagerh.
    Selten zwischen anderen Algen.

14. *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.
15. *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.
16. *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. brevicorne A. Braun.
Vereinzelt in der Nähe der Kossau.
17. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. granulatum (Kütz.) A. Braun, häufig.

2. Unterf. Eremobieae.

18. *Ophiocytium parvulum* (Perty) A. Braun.
Selten.
19. *O. cochleare* (Eichw.) A. Braun.
Selten.
20. *Rhaphidium polymorphum* Fresenius.
Vereinzelt.
21. *Rh. convolutum* (Cord.) Rabenh.
var. lunare Kirchner.
Vereinzelt.
22. *Tetraëdron trigonum* (Näg.) Hansg.
Vereinzelt.
23. *T. tetragonum* (Näg.) Hansg.
Vereinzelt.
24. *T. minimum* (A. Br.) Hansg.
Vereinzelt.
25. *T. minimum* (A. Br.) Hansg.
var. apiculatum Reinsch, selten.
Die Vermehrung erfolgt durch successive Zweiteilung[1]).
26. *T. caudatum* (Corda) Hansg.
var. incisum Reinsch.
Vereinzelt.
27. *T. caudatum* (Corda) Hansg.
var. incisum Reinsch.

forma minutissima nob.

Zellen mit den Stacheln nur circ. 10 μ gross, vereinzelt.

3. Unterfam. Tetrasporeae.

28. *Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Braun.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.

---

[1]) Ich beobachtete wiederholt dieselben Entwicklungsstadien, wie sie Lagerheim beschrieben hat (Tromso Museums Aarshefter 17, 1894).

29. *St. quadrata* (Morren) Kütz.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.
30. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Näg.
Selten.
31. *D. pulchellum* Wood.
Selten.

4. Unterf. Nephrocytieae.

32. *Oocystis solitaria* Wittr.
Selten zwischen anderen Algen.
33. *O. submarina* Lagerheim.
Selten zwischen anderen Algen.
34. **Lagerheimia subsalsa nov. spec. t.** 5 fig. 2—6.

Zellen oval, an jedem Ende mit 3 langen Borsten versehen, entweder einzeln lebend oder zu 2—8 zelligen Familien vereinigt. Einzeln lebende Zellen circ. 3,5 μ : 7 μ, ihre Borsten circ. 10 μ lang. Familien circ. 7 μ : 11 μ, ihre Borsten circ. 15 μ lang. Vermehrung erfolgt durch Teilung.

Nach R. Chodat sollen die Stacheln bei der Gattung Lagerheimia an kleinen Auswüchsen befestigt sein[1]); das ist aber bei vorstehender Alge sicher nicht der Fall. Ebenso entwickeln die durch fortgesetzte Zweiteilung entstandenen Tochterzellen innerhalb der Mutterzellhaut noch keine Stacheln. Diese entstehen vielmehr erst nach dem Verlassen der Mutterzelle[2]).

Aus diesen Gründen möchte ich obige Alge nur vorläufig zur Gattung Lagerheimia stellen.

Im Plankton und zwischen anderen Algen vereinzelt.

35. **Golenkinia armata nov. spec. t.** 5 fig. 7.

Zellen oval, nie zu Familien vereinigt, sondern stets einzeln lebend, circ. 7 μ breit und 10 μ lang, am Rande mit zahlreichen, circ. 5—6 μ langen Stacheln versehen.

Die Alge unterscheidet sich von der ähnlichen G. Francei Chodat durch die geringere Grösse, den Mangel der Gallerthülle, sowie durch das Fehlen der Koloniebildung.

Im Plankton und zwischen anderen Algen, vereinzelt.

---

[1]) Die Arbeit von R. Chodat stand mir nicht zur Verfügung. Ich beziehe mich auf die Abhandlung von Knut Bohlin: „Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition". Bihang t. k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Bd. 23, Afd. III, Nr. 7.

[2]) Dasselbe ist der Fall bei Pilidiocystis endophytica Knut Bohlin.

5. Unterf. Palmellaceae.

36. *Botryococcus Brauni* Kütz.
Häufig im Lager von Bacillariaceen, im Plankton selten[1]).
37. *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder[2]).
Plankton und zwischen anderen Algen, vereinzelt.

6. Unterf. Eugleniaceae.

38. *Euglena viridis* Ehrenb.
Uferschlamm bei der Landungsbrücke, vereinzelt.
39. **E. spiroides nov. spec.** t. 5 fig. 8 und 9.
Zelle platt, bandförmig, hinten in eine kurze Spitze auslaufend, zart längsgestreift, nicht metabolisch, meist regelmässig spiralig gewunden. Kern länglich, in der Mitte oder unterhalb derselben liegend. Chlorophyllkörner rundlich. Breite circa 16 μ, Länge 60—170 μ.
Zwischen Oscillarien bei der Landungsbrücke, häufig.
Die Art nähert sich Euglena oxyuris Schmarda und E. tripteris (Duj.) Klebs, unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der beiden grossen Paramylonkörner.
40. *Phacus pleuronectes* Duj.
Plankton; selten.
41. *Ph. pyrum* (Ehrenb.) Stein.
Zwischen anderen Algen, vereinzelt.
42. *Ph. alata* Klebs.
Zwischen anderen Algen, selten.

IV. Kl. Conjugatae.

1. Fam. Zynemaceae.

43. *Spirogyra spec?* Mit Haftscheiben an Phragmites festsitzend.

2. Fam. Desmidiaceae.

44. *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb.
Vereinzelt zwischen anderen Algen in der Mündung der Kossau.
45. *Arthrodesmus hexagonus* Boldt.
Häufig im Plankton.
46. *Staurastrum gracile* Ralfs.
Selten zwischen anderen Algen.

---

[1]) Vergl. die betreffende Notiz pag. 185.
[2]) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1897.

V. Kl. Peridiniaceae.

1. Fam. Peridineae.

47. *Glenodinium acutum* Apstein.
Im Uferschlamm, vereinzelt (nur leere Schalen!).
48. *Peridinium quadridens* Stein.
Im Uferschlamm, vereinzelt (nur leere Schalen!).

VI. Kl. Bacillariaceae[1]).

1. Ord. Centricae.

1. Unterord. Discoideae.

1. Fam. Melosiraceae.

49. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.
Landungsbrücke, Mündung der Kossau, vereinzelt.
50. *L. Juergensii* (Ag.) Trev.
Nördlicher Teil, vereinzelt.

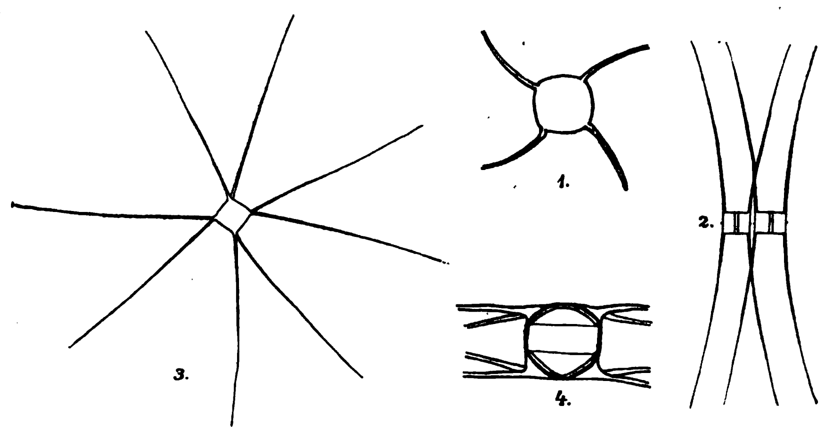
2. Fam. Coscinodiscaceae.

51. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun.
var. pusillus Grun.
Plankton; selten.
52. *Cyclotella Meneghiana* Kütz.
Zwischen anderen Algen, vereinzelt.

2. Unterord. Biddulphioideae.

1. Fam. Chaetoceraceae.

53. **Chaetoceras Muelleri nov. spec.**[2]) Fig. 1 und 2.



[1]) Bei der Anordnung der Bacillariaceen bin ich im wesentlichen der trefflichen Bearbeitung von Schütt gefolgt. (Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien Teil I Abteil. 1 b). Die Bestimmung erfolgte hauptsächlich

Meist einzeln lebend, seltener sind 2 oder 3 Individuen zu einer kurzen Kette verbunden (fig. 2). Gürtelbandseite rechteckig (fig. 2). Schalenseite rundlich oder quadratisch mit konvex verbogenen Seiten (fig. 1), in der Mitte mitunter mit einem kleinen Dorn[3]) (fig. 2). Zellmembran sehr wenig verkieselt, hyalin[4]). Die Hörner werden schon durch Erhitzen auf dem Objektträger über einer Spiritusflamme zerstört. Zelle meistens circ. 7 μ breit, 9—10 μ lang, Hörner über 60 μ lang.

Plankton, häufig.

54. **Chaetoceras Muelleri nov. spec.**
var. duplex nov. var. Fig. 3.

Hörner vom Grunde an dichotom, sonst wie die typische Form.

Bei dieser sehr charakteristischen Varietät beobachtete ich auch Dauersporen (fig. 4).

Plankton, häufig.

2. Ord Pennatae.

1. Unterord. Fragilarioideae.

1. Fam. Diatomaceae.

55. *Diatoma vulgare* Bory.
Im nördlichen Teile vereinzelt an Chara.

56. *D. elongatum* Ag.
Häufig im Plankton und an Wasserpflanzen.

57. *D. elongatum* Ag.
var. tenue (Ag.) V. H.
Im nördlichen Teile an Wasserpflanzen, selten.

58. *D. elongatum* Ag.
var. hybridum Grun.
Am westlichen Ufer, selten an Wasserpflanzen.

2. Fam. Fragilariaceae.

59. *Fragilaria virescens* Ralfs.
Im Plankton, selten.

---

mit Hülfe folgender Werke: 1) W. Smith, Synopsis of the British Diatomaceae 2) De Toni, Sylloge Algarum vol. II. 3) Van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique. Letzteres Werk stellte mir Herr Dr. med. Gerling jun. (Elmshorn) in liebenswürdiger Weise zur Verfügung, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

[2]) Zu Ehren des rühmlichst bekannten Bacillariaceen-Forschers, des Herrn Dr. Otto Müller (Berlin), dem ich für seine mannigfachen Ratschläge zu grossem Danke verpflichtet bin.

[3]) Ähnlich wie bei Chaetoceras atlanticus Cleve.

[4]) Eine feinere Zeichnung der Zelle sowie der Hörner habe ich bis jetzt nicht gesehen.

60. *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.
61. *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
Häufig.
62. *S. radians* Kütz.
Häufig an Fadenalgen und Charen.
63. *S. pulchella* (Ralfs) Kütz.
Häufig an Fadenalgen und Charen.

2. Unterord. Achnanthoideae.

1. Fam. Achnanthaceae.

64. *Achnanthes exilis* Kütz.
Vereinzelt an Cladophora.
65. *A. longipes* Ag.
Schleusenkanal (nur leere Schalen gesehen!).

2. Fam. Cocconeidaceae.

66. *Cocconeis Pediculus* Ehrenb.
Häufig.
67. *C. Placentula* Ehrenb.
Selten.
68. *C. Scutellum* Ehrenb.
Schleusenkanal, Möweninsel (nur leere Schalen gesehen!).

3. Unterord. Naviculoideae.

1. Fam. Naviculaceae.

69. *Navicula major* Kütz.
Vereinzelt im nördlichen Teile.
70. *N. salinarum* Grun.
Zwischen anderen Algen, vereinzelt.
71. *N. radiosa* Kütz.
Häufig im Schlamm.
72. *N. radiosa* Kütz.
var. tenella (Bréb.) V. H.
Im westlichen Teile, selten.
73. *N. radiosa* Kütz.
var. acuta (W. Sm.) Grun.
Im westlichen Teile, selten.
74. *N. viridula* Kütz.
Häufig.
75. *N. rhynchocephala* Kütz.
Häufig.

76. *N. cryptocephala* Kütz.
Häufig.
77. *N. elliptica* Kütz.
Vereinzelt..
78. *N. cuspidata* Kütz.
Häufig.
79. *N. rostrata* Ehrenb.
Vereinzelt.
80. *Dickieia crucigera* W. Sm.
Häufig in der Nähe des Schleusenkanals und auf der Möweninsel.
81. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.
Häufig.
82. *Pl. Fasciola* (Ehrenb.) W. Sm.
Schleusenkanal (nur leere Schale gesehen!).
83. *Amphiprora alata* Kütz.
Häufig im nördlichen Teile.
84. *A. plicata* Gregory.
Vereinzelt im nördlichen Teile.
85. *Mastogloia Smithii* Thwaites.
Häufig.

2. Fam. Gomphonemaceae.

86. *Gomphonema constrictum* Ehrb.
Im südlichen Teile, selten.
87. *G. acuminatum* Ehrb.
Mündung der Kossau, selten.
88. *G. Augur* Ehrb.
Mündung der Kossau, vereinzelt.
89. *G. dichotomum* Kütz.
Nördlichen Ufer, selten.
90. *G. intricatum* Kütz.
Schlamm bei der Landungsbrücke, selten.
91. *G. olivaceum* (Lyngb.) Kütz.
Sehr häufig.
92. *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.
Sehr häufig.

3. Fam. Cymbellaceae.

93. *Cymbella Ehrenbergii* Kütz.
Bei der Landungsbrücke, selten.
94. *C. gastroides* Kütz.
Bei der Landungsbrücke, selten.

95. *C. lanceolata* (Ehrb.) Kirchner.
Häufig.
96. *C. cymbiformis* (Kütz.) Bréb.
Häufig.
97. *C. Cistula* (Hempr.) Kirchner.
Nördlicher Teil, vereinzelt.
98. *Encyonema caespitosum* Kütz.
Sehr häufig.
99. *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz.
Sehr häufig.
100. *A. ovalis* (Bréb.) Kütz.
var. Pediculus (Kütz.) V. H.
Vereinzelt an anderen Algen.
101. *A. salina* W. Sm.
Schleusenkanal, Möweninsel häufig.
102. *Epithemia turgida* Kütz.
Häufig.
103. *E. Hyndmannii* W. Sm.
Häufig.
104. *E. sorex* Kütz.
Häufig.
105. *E. argus* Kütz.
Am westlichen Ufer, selten.
106. *E. zebra* Kütz.
Häufig.
107. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller.
Häufig.
108. *Rh. ventricosa* (Ehrenb.) O. Müller.
Häufig.

4. Unterord. Nitzschioideae.

1. Fam. Nitzschiaceae.

109. *Bacillaria paradoxa* Gmel.
Vereinzelt; bei der Landungsbrücke häufig.
110. *Nitzschia stagnorum* Rabenh.
Schleusenkanal, vereinzelt.
111. *N. parvula* W. Sm.
Westliches Ufer, selten.
112. *N. sigmoidea* (Nitsch) W. Sm.
Häufig.
113. *N. sigma* (Kütz.) W. Sm.

var. rigida (Kütz.) Grun.
Schleusenkanal, vereinzelt.

114. *N. fasciculata* Grun.
Möweninsel, häufig.

115. *N. linearis* (Ag.) W. Sm.
Häufig.

116. *N. subtilis* (Kütz.) Grun.
var. paleacea Grun.
Vereinzelt.

117. *N. microcephala* Grun.
var. elegantula V. H.
Vereinzelt.

118. *N. curvirostris* Cleve.
var. delicatissima nov. var. t. 5 fig. 18 und 19.

Zelle leicht halbmondförmig gekrümmt, im mittleren Teile etwas angeschwollen, nach den Enden zu in lange, hyaline Schnäbel ausgezogen. Jeder Schnabel etwa so lang oder etwas länger als der mittlere Teil der Zelle. Zellmembran sehr wenig verkieselt. Kielpunkte sehr zart, circa 15 in 10 μ. Querstreifen scheinen ganz zu fehlen. Breite 1,5—2,5 μ, Länge 60—90 μ.

Die Alge nähert sich der var. Closterium (Ehrenb.) V. H., unterscheidet sich aber davon durch die geringe Grösse, die kürzeren Schnäbel und die Zahl der Kielpunkte.

Schleusenkanal, häufig.

119. *N. acicularis* (Kütz.) W. Sm.
Westliches Ufer selten.

5. Unterord. Surirayoideae.

1. Fam. Surirayaceae.

120. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.
Vereinzelt.

121. *C. Solea* (Bréb.) W. Sm.
var. gracilis Grun.
Vereinzelt am westlichen Ufer.

122. *Suriraya striatula* Turp.
Plankton, häufig.

123. *S. ovalis* Bréb.
var. ovata (Kütz.) V. H.
Plankton, vereinzelt.

124. *Campylodiscus clypeus* Ehrenb.
Häufig.

125. *C. noricus* Ehrenb.
Vereinzelt.

VII. Kl. Myxophyceae.

1. Ord. Coccogoneae.

1. Fam. Chroococcaceae.

126. *Allogonium Wolleanum* Hansg.
Vereinzelt an Wasserpflanzen.

127. *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.
Vereinzelt im südöstlichen Teile.

128 *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg.
Vereinzelt im Plankton, sowie zwischen anderen Algen.

129. *M. punctatum* Meyen.
Selten in der Nähe der Schleuse, zwischen anderen Algen.

130. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg.
Häufig zwischen anderen Algen und im Plankton.

131. *Gomphosphaeria aponina* Kütz.
Im Plankton, selten.

132. *Polycystis Flos-aquae* Wittr.
Häufig im Plankton.

133. *P. viridis* A. Braun.
Vereinzelt im Plankton.

134. *P. scripta* Richter.
Häufig im Plankton.

135. *P. elabens* (Bréb.) Kütz.
var. ichthyoblabe (Kütz.) Hansg.
Häufig im Plankton.

136. *P. aeruginosa* Kütz.
Häufig im Plankton.

137. *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg.
Vereinzelt zwischen anderen Algen.

138. *Chr. pallidus* Näg.
Selten zwischen anderen Algen.

2. Ord. Hormogoneae.

1. Unterord. Homocysteae.

1. Fam. Oscillariaceae.

139. *Microcoleus chthonoplastes* Thuret.
Häufig auf der Möweninsel.

140. *Lyngbya major* Menegh.
Möweninsel, vereinzelt zwischen anderen Algen.

141. **L. contorta nov. spec.** t. 5 fig. 10—13.

Fäden regelmässig oder unregelmässig spiralig gewunden (t. 5 fig. 10 und 12) oder kreisförmig zusammengerollt (t. 5 fig. 11 und 13). Scheiden sehr dünn, häufig, schwer zu erkennen. Zellen 1—1,5 μ breit und 3—5 μ lang.

Im Plankton (nur in der Nähe des Schleusenkanals) und zwischen anderen Algen, häufig.

142. *Phormidium ambiguum* Gomont.

Auf Charen blaugrüne Lager bildend, häufig.

Bei dieser Alge konnte ich eine sehr interessante biologische Erscheinung konstatieren, welche meines Wissens bislang noch nicht beobachtet wurde. Ich fand nämlich im Plankton des Binnensees vereinzelt Oscillatoria-ähnliche Fäden, deren Zellen die bekannten „roten Körperchen" (Gasvakuolen) enthielten (t. 5, fig. 14) und glaubte anfangs eine neue Species vor mir zu haben. Bei genauerer Untersuchung eines Lagers von Phormidium ambiguum Gomont fand ich indessen darin dieselben Gebilde und zwar sowohl mit, als auch ohne Scheiden (t. 5, fig. 14 und 15). Da sie im übrigen vollständig mit Ph. ambiguum übereinstimmten, konnte ich an der Identität beider Formen nicht mehr zweifeln (vergleiche t. 5, fig. 14—16). Offenbar handelte es sich um Hormogonien, welche in der bekannten Weise aus den Scheiden herausgekrochen waren. Es ist zu vermuten, dass die Bedeutung der Gasvakuolen für diese Gebilde dieselbe sein wird, wie für die wasserblütebildenden Algen. Denn dass die weitere Verbreitung des Phormidium dadurch sehr begünstigt wird, leuchtet ohne weiteres ein. Merkwürdig ist nur, dass die Gasvakuolen später wieder verschwinden[1]).

Wo bleibt dann das darin befindliche Gas? Warum verschwinden die Vakuolen gerade bei dieser Form? Warum bleiben sie aber bei den meisten wasserblütebildenden Formen zeitlebens erhalten[2])? Das sind lauter Fragen, welche noch ihrer Lösung harren.

Auch von Oscillatoria rubescens D. C.[3]), O. prolifica Gomont und O. Agardhii Gomont ist bekannt, dass ihre Zellen

[1]) Dasselbe scheint auch bei manchen Nostoc-Species der Fall zu sein. Diesen Sommer (1897) fand ich z. B. am Steinhuder Meer eine Nostoc-Spezies, welche ebenfalls in einzelnen Zellen Gasvakuolen besass, in anderen dagegen nicht. Ich komme auf diese Erscheinung bei der Bearbeitung des gesammelten Algenmaterials zurück.

[2]) Vergl. meine Bemerkung bei Nodularia!

[3]) Diese Alge ist neuerdings von R. Chodat untersucht worden (Journal de Botanique 1896).

rote Körperchen enthalten. Sind diese Algen wirklich selbstständige Gebilde oder gehören sie auch in den Entwicklungsgang irgend einer anderen blaugrünen Fadenalge? Es ist das eine Vermutung, welche wohl verdiente, weiter untersucht zu werden, umsomehr, da kürzlich P. Richter die Ansicht ausgesprochen hat, dass O. Agardhii Gomont nichts anderes sei, als eine sterile Form von Aphanizomenon Flos-aquae (Lyngb.) Bréb.[1]).

Jedenfalls scheint es geboten, bei dem Auftreten obiger oder anderer Oscillarien als Wasserblüte, das betreffende Gewässer systematisch auf das Vorkommen anderer blaugrüner Algen zu untersuchen.

143. *Ph. tenue* Gomont.
Im Lager von Ph. ambiguum Gomont, häufig.

144. *Oscillatoria princeps* Vancher.
Schleusenkanal, häufig zwischen O. tenuis Ag.

145. *O. chalybea* Mertens.
Zwischen anderen Algen, vereinzelt.

146. *O. tenuis* Ag.
Schleusenkanal, häufig.

Am Anfange des Schleusenkanales war der Grund an einzelnen Stellen viele Meter weit mit den Lagern dieser Alge bedeckt. Einzelne Stücke lösten sich mit Hülfe von Gasblasen los und trieben dann als bräunliche oder blaugrüne Scheiben an der Oberfläche. Das Aufsteigen derselben habe ich an warmen Tagen oft beobachten können. Mitunter lösten sich Stücke von der Grösse eines halben Quadratmeters vom Grunde ab[2]).

147. *Spirulina subsalsa* Oerstedt.
Zwischen anderen Algen häufig.

148. *Sp. abbreviata* Lemmermann t. 5 fig. 17.
Zwischen anderen Algen, vereinzelt.

2. Unterord. Heterocysteae.

1. Fam. Rivulariaceae.

149. *Rivularia minutula* (Kütz.) Bornet et Flahault.
Vereinzelt an Wasserpflanzen.

150. *R. atra* Roth.
Schleusenhanal, häufig.

---

[1]) Beiträge zur Phykologie I. Hedwigia 1896.

[2]) Vergl. Mitteil. d. Deutsch. Fischereivereins 1896 und Forschungsber. d. Biol. Stat. in Plön, 5. Teil, pag. 70.

151. *Calothrix parietina* Thuret.
var. salina (Kütz. exp.) Hansg
An den erratischen Blöcken; häufig.

152. *C. fusca* (Kütz.) Bornet et Flahault.
Häufig im Lager anderer Algen.

2. Fam. Nostocaceae.

153. *Aphanizomenon Flos-aquae* (Lyngb.) Bréb.
var. gracilis nov. var.

Bündel selten ausgebildet[1]), schon nach kurzer Zeit in die einzelnen Fäden zerfallend. Vegetative Zellen 2—3 μ breit, 2—6 μ (seltener bis 25 μ) lang. Heterocysten 3 μ breit, 5,5—7 μ lang. Sporen cylindrisch, zuweilen in der Mitte leicht eingeschnürt, 4,5—5,5 μ breit, 22—30 μ lang. Gasvakuolen (rote Körperchen!) reichlich vorhanden[2]).

Im Plankton, häufig.

154. *Nodularia Harveyana* Thuret.
Zwischen anderen Algen auf der Möweninsel, vereinzelt.
Die Zellen dieser Alge enthielten keine Gasvakuolen!

155. *N. spumigena* Mertens.
α. genuina Bornet et Flahault.
Im Plankton des Schleusenkanals, vereinzelt.

Die Zellen besassen im lebenden Zustande die bekannten Gasvakuolen. Dagegen enthielten die Fäden des Rabenhorst'schen Exsiccates No. 237 (= Spermosira major Kütz. var., Roeseana Rabenhorst) keine Spur davon. Es ist daher zu vermuten, dass diese Species in 2 verschiedenen Formen vorkommt, nämlich mit und ohne Gasvakuolen. Weitere Untersuchungen dieser Verhältnisse dürften wohl am Platze sein.

---

[1]) Im Binnensee fand ich stets nur einzelne Fäden; diese aber in grosser Anzahl.

[2]) Ich fand diese Form auch im Plankton des Müggelsees b. Berlin (vergl. meine Arbeit: „Die Planktonalgen des Müggelsees II. Beitrag" in Mitt. d. Deutsch. Fischereivereins 1898!).

Erklärung der Abbildungen (Tafel V).

Sämtliche Figuren sind mit Hülfe des kleinen Seibert'schen Zeichenapparates nach einem Seibert'schen Mikroskop entworfen.

Fig. 1.	Scenedesmus bijugatus (Turp.) Kütz. var. flexuosus nov. var. 1:600.
Fig 2—6.	Lagerheimia subsalsa nov. spec. 1 : 1000.
Fig. 7.	Golenkinia armata nov. spec. 1 : 1000.
Fig. 8 u. 9.	Euglena spiroides nov. spec. 1:305.
Fig. 10—13.	Lyngbya contorta nov. spec. Fig. 10 und 11 = 1:1000; fig. 12 und 13 = 1:350.
Fig. 14—16.	Phormidium ambiguum Gomont 1:750.
Fig. 17.	Spirulina abbreviata Lemmermann 1 : 1000.
Fig. 18 u. 19.	Nitzschia curvirostris Cleve. var. delicatissima nov. var. 1 : 1000.

IX.

Ueber die vermeintliche Schädlichkeit der Wasserblüte.

Von Dr. **S. Strodtmann** (Plön).

Von den wasserblütebildenden Algen ist in diesen Berichten schon mehrfach die Rede gewesen; namentlich war die Schwebfähigkeit derselben Gegenstand von eingehenden Untersuchungen, über deren Ergebnisse ich seinerzeit referiert habe. Jetzt möchte ich die betreffenden Algen in anderer Hinsicht, nämlich in ihrem Verhältnis zur Fischfauna, betrachten und einige Beobachtungen darüber mitteilen. Vor allem muss ich eine nähere Definition darüber vorausschicken, was unter der Bezeichnung „Wasserblüte" im Folgenden zu verstehen ist. Zu den wasserblütebildenden Algen zähle ich hier alle diejenigen, welche bei ruhigem Wetter einen grünen (oder auch rötlichen) Ueberzug auf der Wasserfläche hervorrufen. Wir erhalten dann zwei verschiedene Gruppen. Die erste umfasst die Algen, welche Bewegungsorgane (Cilien) besitzen und mittels dieser sich in der obersten Schicht des Wassers halten können; die zweite Gruppe hingegen besteht aus solchen, deren spezifisches Gewicht durch besondere Schwebvorrichtungen verringert wird, sodass sie hiermit im Stande sind, sich an der Oberfläche des Wassers zu behaupten. Beide Arten von Algen gehören zu natürlichen Pflanzengruppen: die erste zur Familie der Volvoceen, die zweite zur Classe der Cyanophyceen.[1])

Dass das geringe spezifische Gewicht der Cyanophyceen von unter dem Mikroskope rötlich erscheinenden Körnern abhängig ist, habe ich schon früher in diesen Berichten dargelegt; Klebahns und meine Untersuchungen haben ferner wahrscheinlich gemacht, dass

---

[1]) Siehe auch meinen Aufsatz in der Dröscherschen »Fischereizeitung«. Neudamm 1898. 1. Bd. No. 2 über Wasserblüte und Fischsterben.

wir es hier mit Gasvacuolen zu thun haben. Von den Flagellaten finden wir am häufigsten die Eugleniden die Wasseroberfläche grün oder rötlich färbend. Diese sind an und für sich nicht spezifisch leichter als Wasser, halten sich aber vermittelst ihrer Geisseln mit grosser Vorliebe in den oberen Schichten auf, so dass das Wasser ein ähnliches Aussehen erhält, wie durch die Cyanophyceen. Seltener treten andere Flagellaten, wie Volvox und Pandorina, in solchen Mengen auf, dass wir von einer Wasserblüte reden können.

Aus anderen Algengruppen kenne ich nur Botryococcus, der ein ausgesprochen geringeres spezifisches Gewicht hat, als Wasser; er schwimmt bei ruhigem Wetter an der Oberfläche des Wassers, wahrscheinlich in Folge von einem sehr grossen Fettvorrat. In der Litteratur werden auch noch andere Chlorophyceen erwähnt, die als Wasserblüte auftreten. So zählt Schmula[1]) Scenedesmus, Selenastrum, Cosmarium u. a. auf. Diese werden sich aber wohl nur als Plankton im Wasser in grosser Anzahl schwebend gefunden haben, nicht die Oberfläche überziehend; wenigstens habe ich sie nie so beobachtet.

Schmula erwähnt allerdings, dass Richter bei Scenedesmus rote Körner ähnlich wie bei Cyanophyceen gefunden habe; ist das der Fall, so würde diese Chlorophycee doch zu den Wasserblüten zu rechnen sein, weil wir hier jedenfalls auch Gasvacuolen hätten, die das spezifische Gewicht verringern. Mir ist aber nicht klar geworden aus der Abhandlung, ob die „roten Körner" sich auch bei lebenden oder nur bei todten eingetrockneten Individuen finden. Eine eigentümliche Wasserblüte findet sich in den Schweizer Seen. Hier bildet nämlich der Pollen der Kiefern und Fichten im Frühjahr einen gelblichen Ueberzug. Vermöge ihrer Luftsäcke sind die Pollen leichter als Wasser und vermögen eine ziemliche Zeit auf demselben zu treiben. In diesem zusammenklebenden Staub setzen sich auch noch andere Algen und Pilze fest. Ich habe übrigens dieses Treiben von Pollen auch in holsteinischen Seen beobachtet, aber natürlich nie in solchen Mengen, dass von einer Wasserblüte die Rede sein konnte.

Was nun die Frage anbetrifft, ob die Wasserblüte direkt den Fischen schädlich ist, ob sie irgend welche giftige Wirkungen auf Fische ausübt, so muss ich dies nach meinen Beobachtungen verneinen. Die Wasserblüte kommt oft in solcher Menge vor, dass

---

[1]) Schmula, Ueber Wasserblüten in Oberschlesien. Im Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur f. 1896.

die Fische bei jeder Einatmung, bei jedem Bissen eine grosse Anzahl davon in ihr Maul bekommen und auch hinunterschlucken. Es finden sich z. B. im Vierer, Waterneversdorfer und Molf-See 20, 50, ja 100 Individuen von Polycystis in jedem ccm und trotzdem ist von einem Fischsterben nichts zu merken. Polycystis ist leider durch Darmuntersuchungen nicht nachzuweisen, da diese Alge sehr leicht zerfällt, dagegen gelang es mir, eine grosse Anzahl von einer anderen Wasserblütenalge, Gloeotrichia echinulata, im Fischdarm nachzuweisen. Ich fand im Magen von Maraena albula bisweilen 600 und noch mehr von diesen verhältnismässig grossen Algen-Kolonien wohlerhalten vor, trotzdem waren aber die Fische vollständig gesund. Auch Lemmermann[1]) berichtet, dass in einem Sandforter Teiche eine Euglenide, Astasia haematodes, Ehr. in so grosser Menge auftrat, dass sie „ausgedehnte hautartige Ueberzüge bildete, welche sich merkwürdigerweise im Sonnenschein zinnoberrot färbten, während sie nach Sonnenuntergang eine grüne Farbe annahmen.“ Von einer Schädigung der Fische konnte er gleichfalls nichts wahrnehmen. Man kann auch direkt zeigen, dass Fische in einem Gefäss, in dem sich eine grosse Anzahl Wasserblütealgen befinden, sich des besten Wohlseins erfreuen, vorausgesetzt, dass man eine Fäulnis verhindert.

Es fragt sich, welche Umstände müssen eintreten, dass Fische beim Auftreten starker Wasserblüten geschädigt werden? Zunächst ist zu beachten, dass manche Algen gut gedeihen in einem Wasser, das zur Existenz von Fischen ganz untauglich ist. Ich habe ganz schmutzige Pfützen und Jauchegruben mit einer dicken Schicht von Euglena-Arten überzogen gefunden, ich habe Aphanizomenon flos aquae in grossen Mengen entdeckt in einem Teiche, der schon durch seinen Geruch eine starke Beimengung von fauligen Substanzen bekundete. Ebenso berichtet Kirchner von Polycystis, dass er sie hauptsächlich in schmutzigen Gewässern gefunden habe. Das Leben von Fischen, namentlich von den empfindlicheren Arten, in einem derartigen Wasser ist ganz ausgeschlossen. Es ist nun ganz gut möglich, dass in einen Fischteich durch irgend einen Zufall faulende Substanzen hineingelangen; das Wachstum der Algen wird dadurch eher gefördert als gehemmt, dagegen wird der Fischbestand stark geschädigt und ein allgemeines Sterben kann leicht die Folge sein. Es ist gar nicht einmal notwendig, dass die faulenden Substanzen von aussen in den Teich hineingelangen, in den meisten Teichen,

---

[1]) Lemmermann, Biol. Unter. v. Forellenteichen, Plön, Jahrb. V.

namentlich, wenn sie nicht regelmässig vom Schlamm gereinigt werden, befinden sich schon mehr oder weniger grosse Mengen unzersetzter organischer Substanzen. Bei hohen Temperaturen finden die Fäulnisbakterien hier besonders günstige Lebensbedingungen, sie werden in kurzer Zeit die organischen Ueberreste zersetzen und dadurch eine Vergiftung des Wassers bewirken. Es wird der Wasserblüte eine Menge von neuem Nahrungsstoff durch die zerfallenden organischen Substanzen zugeführt, während die den Fischen und den meisten Pflanzen schadenden Fäulnisprodukte ohne Einfluss auf sie bleiben. Das Wachstum der Wasserblüte wird daher eher zunehmen als abnehmen. Nur auf diese Weise ist es zu erklären, dass die einen Forscher dieselben Algen (Euglena, Oscillarien) für schädlich[1]) erklären, welche andere in keiner Weise verderblich für Fische gefunden haben.[2]) Der schädigende Einfluss ist hiernach auf begleitende Nebenumstände, nicht auf die Algen selbst zurückzuführen.

Indirekt kann aber auch durch die Wasserblütealgen selbst eine Schädigung der Fische hervorgerufen werden, speziell durch die Cyanophyceen. Wie ich schon früher gezeigt habe, sind diese in der Regel ziemlich gleichmässig in den oberen und mittleren Schichten bis zu 10 m verteilt, wenn nämlich Wind und daher auch Wellengang ist. Tritt aber Windstille ein, so bilden sie einen rahmartigen Ueberzug auf der obersten Wasserschicht. Dieser Fall tritt in grösseren Seen selten ein und wenn es geschieht, dauert der Zustand nur kurze Zeit. Namentlich in weiterer Entfernung vom Ufer ist das Wasser fast immer in Bewegung. Kleinere und geschützt liegende Wasserbecken haben dagegen häufiger einen glatten Wasserspiegel. Dauert nun die Ansammelung der Algen an der Oberfläche längere Zeit, so fehlt es ihnen bald an der nötigen Nahrung und Luft; es tritt dann eine Zersetzung ein. Wesentlich unterstützt wird die Fäulnis noch durch die Beschaffenheit der Algen. Sie bestehen nämlich zum grössten Teil aus Gallerte, in welche die einzelnen Zellen eingebettet sind. Diese Gallerte ist ein ausgezeichneter Nährboden für Bakterien. Man findet bei vielen Algen, z. B. Anabaena, selbst in frischem Zustande in der Regel mehrere Arten von Bakterien, die jedenfalls in einer Art von Symbiose mit den Algen leben. Auch die Fäulnisbakterien vermehren sich in dieser Gallerte ausserordentlich schnell und bewirken da-

---

[1]) J. Kafka, Untersuch. über d. Fauna d. Gewässer Böhmens. Arch. d. Landesdurchforsch. von Böhmen Bd. VII.

[2]) Lemmermann, l. c.

durch den Zerfall. Am leichtesten kann man diese Thatsachen im Zimmer beobachten, wenn man eine grössere Anzahl von Algen in einem Gefäss ruhig hinstellt. Schon nach wenigen Stunden kann man die beginnende Fäulnis durch den Geruch wahrnehmen. Allerdings verhalten sich die einzelnen Cyanophyceen verschieden. Anabaena und Polycystis zerfallen sehr schnell, während die derbere Gloeotrichia längere Zeit gebraucht. Aber auch in den Seen selbst kann man dieselbe Beobachtung machen. Im Juli 1894 vermehrte sich in ganz kurzer Zeit im Gr. Plöner See Anabaena flos aquae in ausserordentlich starker Weise. Es trat dann einige Tage Windstille ein, eine dicke Haut bedeckte das Wasser, die sich sehr schnell zersetzte, so dass man die starke Fäulnis schon in grösserer Entfernung vom Ufer durch den Geruch wahrnehmen konnte. In wenigen Tagen war alles verschwunden und Anabaena auf die gewöhnliche Anzahl reduziert. Irgend welche üblen Folgen, wie Fischsterben, waren nicht zu bemerken, dazu ist der See zu gross und zu tief und die infizierte Wasserschicht im Verhältnis zu letzterem viel zu gering. Anders liegen die Verhältnisse bei kleineren flacheren Gewässern. Die Kapazität, Sauerstoff zu absorbieren, ist beim Wasser um so grösser, je kälter es ist. Ein flaches circa 1 m tiefes Wasser erwärmt sich im Sommer sehr leicht und wird an heissen Tagen verhältnismässig viel höhere Temperaturen haben, als tiefe Gewässer. Die Menge des absorbierten Sauerstoffs ist daher gering, dazu kommt, dass durch die die Oberfläche überziehende Algenschicht und den Mangel an Wellen eine Absorption aus der Luft sehr verringert wird. Durch den Fäulnisprozess wird nun ein grosser Teil des in den oberen Schichten befindlichen Sauerstoffes verbraucht und es fehlen die tiefen kühleren und daher auch sauerstoffreicheren Wassermengen, aus denen das Gas in die oberen erschöpften Wasserschichten hineindiffundieren kann. Infolge des Sauerstoffmangels tritt ein Ersticken der Fische ein. Dazu kommt, dass durch den Verwesungsprozess eine Anzahl von Gasen erzeugt wird, die für die Fische auch in geringen Mengen sehr giftig sind und die in der verhältnismässig unbedeutenden Wassermasse in grösserer Concentration auftreten, namentlich Schwefelwasserstoff und Ammoniak. In ähnlicher Weise wie die Zersetzung der Cyanophyceen geht auch die der Seeblüte des Bodensees vor sich. „Proben der Seeblüte, die man in einem Gläschen stehen lässt, entwickeln bald einen intensiven Schwefelwasserstoffgeruch: es findet sich reiches, zwischen absterbenden Pollenkörnern sich entwickelndes Infusorienleben und an ihnen sich ansiedelnde

Bacterien; auch sind die toten Pollenzellen sehr häufig und reichlich mit zwei kleinen Pilzarten, Rhizophidium Pollinis Zopf und Lagenidium pygmaeum Zopf besetzt."[1]) Schädliche Folgen sind hier bei der Grösse und Tiefe des Sees natürlich nicht bemerkbar gewesen, diese werden nur bei zugleich flachen und kleinen Gewässern eintreten. Ein flacher, aber grosser See ist nicht so grosser Gefahr ausgesetzt, weil hier das Wasser selten ganz ruhig ist und schon eine geringe Wellenbewegung genügt, um die rahmartige Schicht verschwinden zu machen und damit die Hauptgefahr zu beseitigen.

Immerhin kommt es aber auch vor, dass in einem grösseren See, wie z. B. dem Waterneversdorfer, die starke Entwicklung der Wasserblüte von einem Fischsterben begleitet ist. Dieser ist nur 2 m tief, aber ziemlich ausgedehnt. Es findet sich in ihm in grosser Menge Polycystis aeruginosa und vor einigen Jahren trat im Sommer gleichzeitig ein Fischsterben auf. Eine Besserung wurde erzielt, als man die zur Ostsee führende Schleuse öffnete und das Seewasser einströmen liess. Hierdurch wurde das Wasser in Bewegung gesetzt und gleichzeitig neues lufthaltigeres Wasser zugeführt. Diese Massregel hat sich auch in den folgenden Jahren stets bewährt.

Der Schaden also, den die Wasserblüte anrichtet, ist ein indirekter und zwar auch das nur unter besonderen Bedingungen. Dem gegenüber steht nun der Nutzen, den sie dadurch gewährt, dass sie manchen Tieren zur Nahrung dient. So ist das Vorhandensein von Chydorus sphaericus im Plankton von dem reichlichen Vorkommen der Cyanophyceen abhängig, und auch andere Cladoceren und Copepoden zeigen in ihrem Verdauungskanal oft Reste von der Wasserblüte; und gerade diese Tiere sind wichtig als Fischnahrung.

Zum Schluss noch einige Bemerkungen über die Verbreitung der Wasserblüte. Die Wasserblüte findet sich in allen von mir untersuchten Seen, tritt aber in den verschiedenen Jahren verschieden stark auf. Sie besteht in den Seen der Hauptsache nach stets aus Cyanophyceen, aber meist aus verschiedenen Arten;[2]) immer ist vorhanden Polycystis und in der Regel hat diese Alge das Uebergewicht, besonders in den Chroococcaceen-Seen (Apstein).

---

[1]) Schröter und Kirchner: Vegetation des Bodensees, IX. Abschn. der Bodensee-Forschungen, Lindau 1896.

[2]) Ueber die einzelnen Spezies vergl. d. Nähere bei Klebahn: Gasvacuolen, ein Bestandteil der Zellen d. wasserblütebild. Phycochromaceen.

Neben ihr tritt Anabaena auf, die zu Zeiten sogar die häufigere ist. In den Schwentineseen hat Gloeotrichia echinulata im Juli und August, in der Alster und im Stettiner Haff[1]) Aphanizomenon, im Plus-See Coelosphaerium Kützingianum unter den Wasserblütealgen das Uebergewicht. In Teichen kommen die Cyanophyceen seltener vor, wie auch aus Schröders Bericht über die Flora der Schlesischen Fischteiche hervorgeht. Dagegen kommen die Eugleniden und andere Flagellaten nur in kleineren Gewässern in solcher Menge vor, dass sie die Erscheinung der Wasserblüte hervorrufen können.[2]) Auch diese Flagellaten sind von Nutzen, weil sich andere Tiere von ihnen nähren. Ich habe mehrfach ganz kleine Fische, der Spezies Ukelei u. a. gefunden, deren Magen und Darminhalt vorwiegend aus Geisseltierchen bestand.

---

[1]) Brandt, Stettiner Haff, Jahresber. d. Komm. zur Untersuch. deutscher Meere. Neue Folge Bd. 2 1897.

[2]) B. Schröder und O. Zacharias: Ueber die Fauna und Flora der Versuchsteiche d. Schles. Fischereiver. Zeitschrift für Fischerei 1897. Heft 1.

X.

Zur Käferfauna der Gewässer in der Umgebung von Plön.

Von **J. Gerhardt** (Liegnitz).

In einer mir von Dr. Otto Zacharias übersandten Collektion von Wasserkäfern konstatierte ich die nachstehend aufgeführten Arten:

1. Kleiner Plöner See.

Haliplus ruficollis de Geer.
Gyrinus natator Ahrens.

---

2. Grosser Plöner See.

Haliplus ruficollis de Geer.
Haliplus Heydeni Wehnke.
Hydroporus versicolor Schaller.
Noterus crassicornis Müller.
Laccobius minutus Linné.
Agabus maculatus Linné.
Agabus Sturmi Gyll.

---

3. Helloch (seichte Bucht des Gr. Plöner Sees).

Laccobius minutus Linné.
Laccobius biguttatus Gerhardt.
Hydroporus versicolor Schaller.
Noterus crassicornis Müller.
Ilybius fenestratus Fbr.

---

4. Vierer See (Bucht des Gr. Plöner Sees).

Haliplus Heydeni Wehncke.
Hydroporus (Deronectes) elegans Sturm.

---

5. Tümpel in Bösdorf bei Plön.

Haliplus ruficollis de Geer.
Laccophilus obscurus Panzer.
Ilybius ater de Geer.

---

6. Tümpel am Steinberg bei Plön.

Hydroporus inaequalis Fbr.
Hydroporus granularis Linné.
Hydroporus lineatus Fbr.
Hydroporus umbrosus Gyll.
Noterus crassicornis Müller.

Hier und im Helloch kam noch ein unter Wasser lebender Rüsselkäfer (Phytobius velatus Beck = Eubrychius velatus Thomson) hinzu.

Im Allgemeinen enthält obige Liste ganz gewöhnliche und häufig vorkommende Spezies mit Ausnahme von Phytobius, der in den mitteldeutschen Seen und Teichen nur selten angetroffen wird. Ebenso bemerkenswert ist die Auffindung von Laccobius guttatus, der in Norddeutschland bisher vermisst wurde.

XI.

Ausweis über die Benutzung und den Besuch der Biologischen Station zu Plön in den Jahren 1892—1897.

I. Praktikanten.

Name:	Arbeitsgegenstand:
1. *Cand. med. K. Peter* (Kiel) . . .	Rädertiere.
2. *Dr. med. K. Gerling* (Elmshorn) .	Diatomeen.
3. Präparator *E. Thum* (Leipzig) . .	Diatomeen.
4. Prof. *Dr. B. Solger* (Greifswald) .	Protozoen, Plankton.
5. *Dr. E. Walter* (Halle a. S.) . . .	Würmer, Plankton.
6. *Dr. H. Brockmeier* (Gladbach) . .	Mollusken.
7. *Dr. S. Strodtmann* (Plön)	Plankton.
8. *Dr. H. Klebahn* (Hamburg) . . .	Algen des Plankton.
9. *Mrs. Eugenie Palmer* (London) . .	Lakustrische Flora und Fauna.
10. *M. Mildred Fletcher* (London) . .	
11. *Dr. med. Ledoux-Lebard* (Paris) .	Algenflora der Seen und Teiche.
12. *M. René Ledoux-Lebard* (Paris) . .	
13. Lehrer *E. Lemmermann* (Bremen) .	Algen.
14. Lehrer *F. Könike* (Bremen) . . .	Hydrachniden.
15. *Dr. M. Marsson* (Leipzig) , . .	Protozoen, Plankton.
16. *Prof. Dr. Klunzinger* (Stuttgart) .	Algen und Plankton.
17. Sanitätsrat *Dr. Gallus* (Dresden) .	Protozoen, Plankton.
18. *Dr. M. Schmidt* (Berlin)	Diatomeen.
19. *Dr. Chr. Sonder* (Oldesloe) . . .	Characeen.
20. *Dr. Eug. Markoff* (Petersburg) . .	Plankton.
21. *Dr. J. Meisenheimer* (Marburg) . .	Mollusken, Plankton.

22. *Dr. A. Möbuss* (Leipzig) . . . . Wasserinsekten und Plankton.
23. Prof. *J. Georgevitsch* (Belgrad) . . Plankton.

In obiger Liste begegnen uns eine Anzahl wohlbekannter Namen, deren Träger innerhalb ihres Spezialgebiets hervorragende Leistungen aufzuweisen haben. Der Studienaufenthalt in der Plöner Station erstreckte sich von Seiten der meisten Besucher nicht über vier Wochen. Einzelne Herren aber, wie z. B. Dr. Walter (Trachenberg) und Dr. Meisenheimer (Marburg) sind mehrere Monate lang mit eingehenden Untersuchungen über die Organismenwelt des Gr. Plöner See's beschäftigt gewesen.

II. Personen, welche zu Informationszwecken verschiedener Art die biologische Station aufsuchten.

Cultusminister *Dr. Bosse,* Excell. (Berlin).
Geheimrat Prof. *Dr. Köpke* (Berlin).
Regierungsbaurat *v. Münstermann* (Berlin).
Geheimrat *Dr. Daude* (Berlin).
Hofprediger *D. E. Frommel* (Berlin).
Generalsuperintendent *D. Dryander* (Berlin).
Reichstagsabgeordneter *Dr. jur. Krause* (Berlin).

Oberpräsident *v. Steinmann,* Excell. (Schleswig).
Regierungspräsident *Zimmermann* (Schleswig).
Geheimrat *B. Petersen* (Schleswig).
Schulrat Prof. *Dr. Kammer* (Schleswig).
Prof. *Dr. R. Haupt* (Schleswig).
Regierungsbaumeister *Herrmann* (Schleswig).

K. Landrat *Graf zu Rantzau* (Plön).
Graf v. Holstein (Waterneverstorf).
Graf v. Brockdorff-Ahlefeld (Ascheberg).
Landtagsabgeordneter *C. E. Kasch* (Plön).

Dr. C. Apstein (Kiel).
Dr. med. Saggau (Kiel).

Dr. Vanhöffen (Kiel).
Dr. Borgert (Kiel).
Dr. Bonorden (Kiel).
Prof. *Dr. Oltmanns* (Kiel).
Dr. G. Schneidemühl (Kiel).
Dr. med. Siegfried (Kiel).

Dr. med. Schröder (Hamburg).
Dr. C. Gottsche (Hamburg).
Prof. *Dr. Köppen* (Hamburg).
Dr. E. Duderstadt (Hamburg).
Dr. med. Kraft (Hamburg-Eppendorf).
Dr. med. G. Bonne (Flottbek).

Dr. H. Schauinsland (Bremen).
Dr. J. Wackwitz (Bremen).

Prof. *Dr. Schaper* (Lübeck),

Prof. *Dr. Heincke* (Helgoland).

Geheimrat Prof. *Dr. Landois* (Greifswald).
Geheimrat Prof. *Dr. Löffler* (Greifswald).
Prof. *Dr. Credner* (Greifswald).
Prof. *Dr. Schmitz* (Greifswald).
Prof. *Freiherr v. Preuscher* (Greifswald)
Dr. K. Schreber (Greifswald).

Dr. Settegast (Bergen a. Rügen).

Geh. Medizinalrat *Dr. Tappehorn* (Oldenburg).

Prof. *Dr. C. Weigelt* (Berlin).
Prof. *Dr. A. Ewald* (Berlin).

Prof. *Dr. O. Israel* (Berlin).
Geheimrat *Dr. E. Friedel* (Berlin).
Dr. med. E. Brühl (Berlin).
Dr. med. Dieudonné (Berlin).
Dr. R. Lüpke (Berlin).
Dr. phil. Tropfke (Berlin).
Dr. E. Bade (Berlin).
Prof. *Dr. Hennings* (Berlin).

Prof. *Dr. Reidemeister* (Magdeburg).

Prof. *Dr. W. Ule* (Halle a. S.).

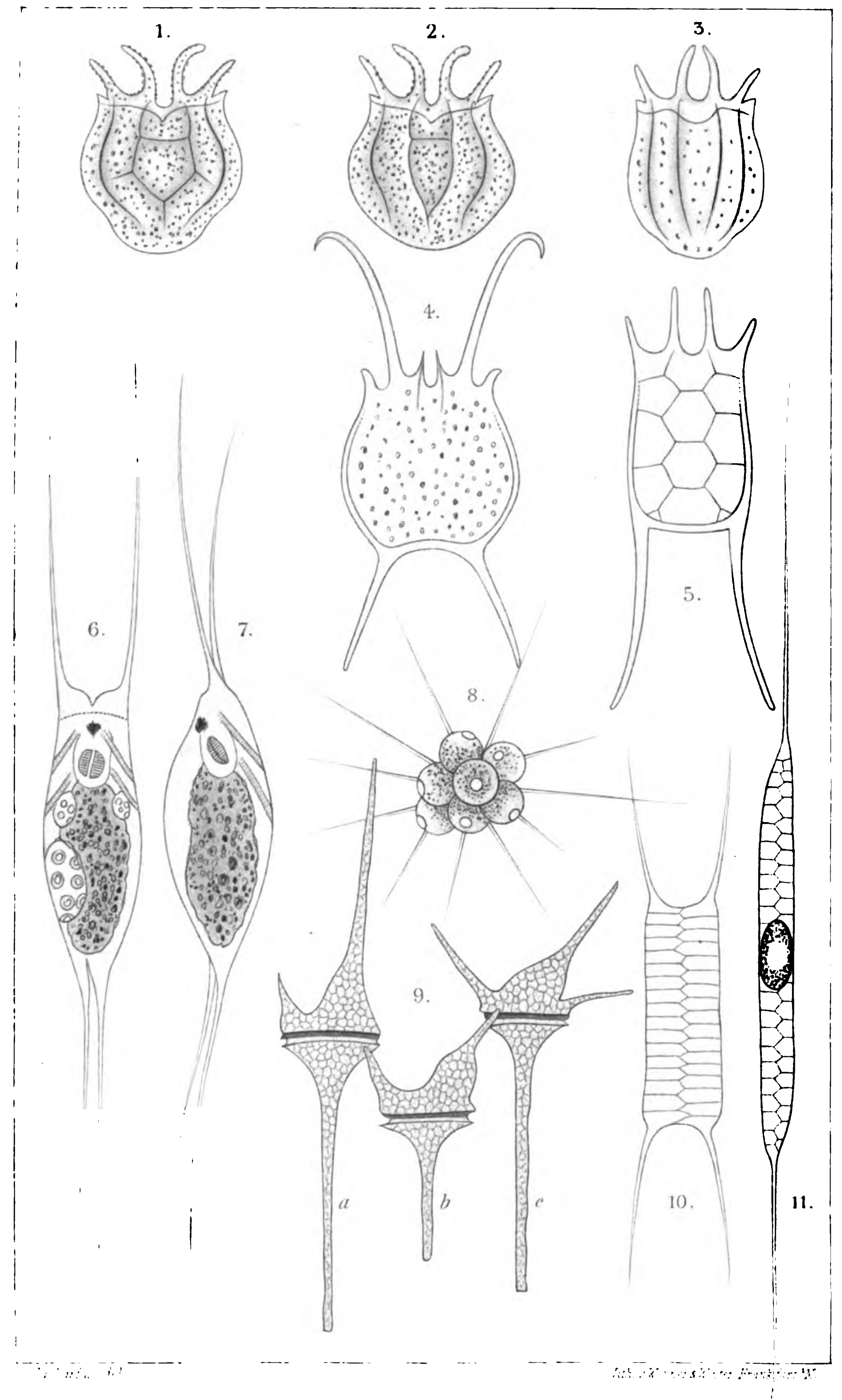
Dr. med. Kaestner (Leipzig).
Dr. Zur Strassen (Leipzig).

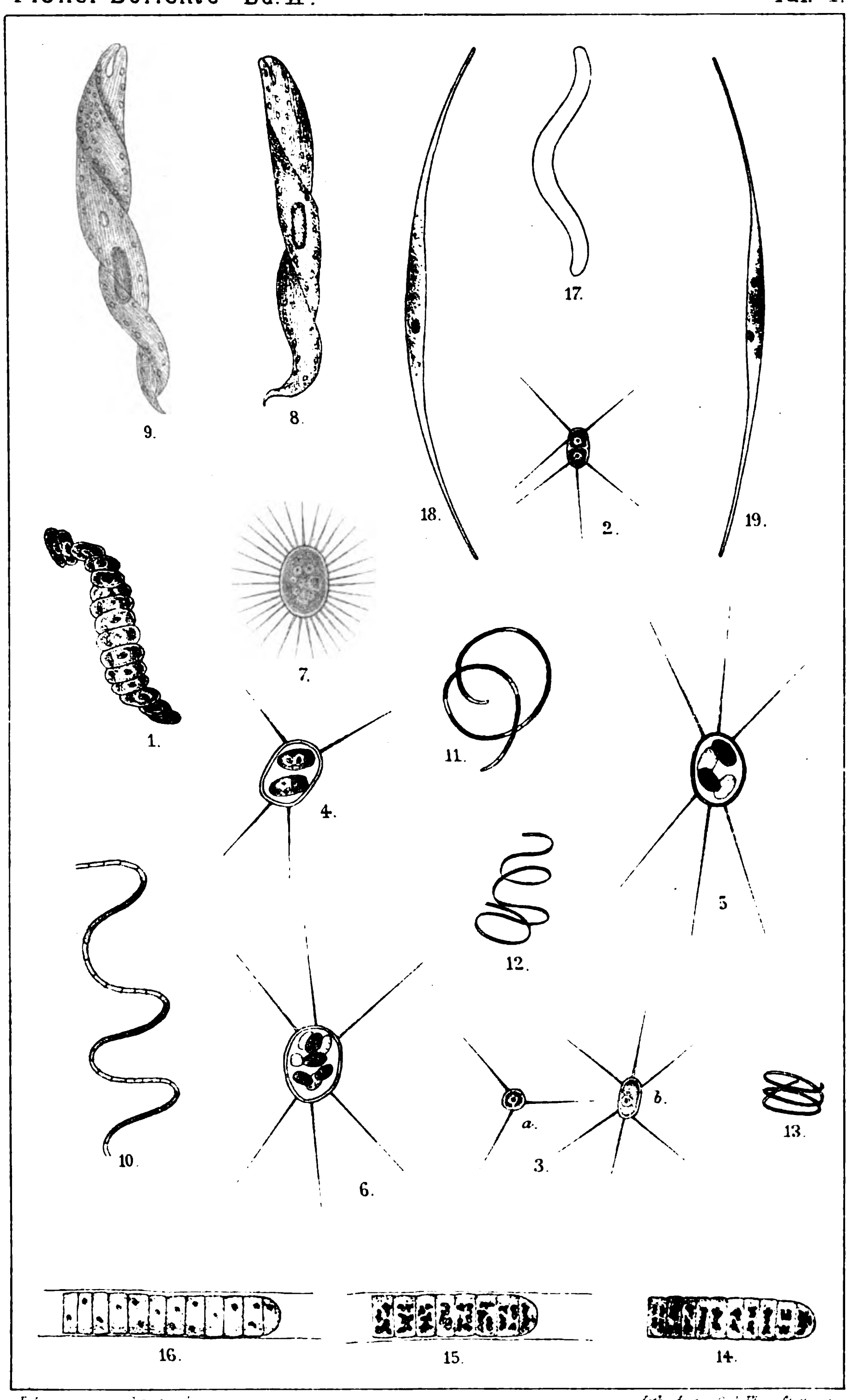
Prof. *Dr. K. Chun* (Breslau).
Dr. S. Czapski (Jena).
Prof. *Dr. A. Meyer* (Marburg).
Prof. *Dr. Anton Fritsch* (Prag).
Dr. V. Vavrá (Prag).

Dr. M. Floderus (Upsala).
Dr. Jägerskiöld (Upsala).
Prof. *Dr. N. Wille* (Christiania).
Dr. R. Lundberg (Stockholm).
Prof. *Dr. A. Brandt* (Charkow).
Prof. *Dr. C. Miall* (Leeds).
Dr. Eugen v. Vángel (Budapest).
Dr. F. Filarzky (Budapest).
Dr. J. Kuzvetzoff (Petersburg).
Dr. Serg. Zernowe (Moskau).
Dr. G. Cornils (Lugano).

Am 9. Dezember 1897 statteten auch J. J. K. K. H. H. der Kronprinz Wilhelm und Prinz Eitel Friedrich der Plöner biolog. Station einen Besuch ab. Bei dieser Gelegenheit hielt der

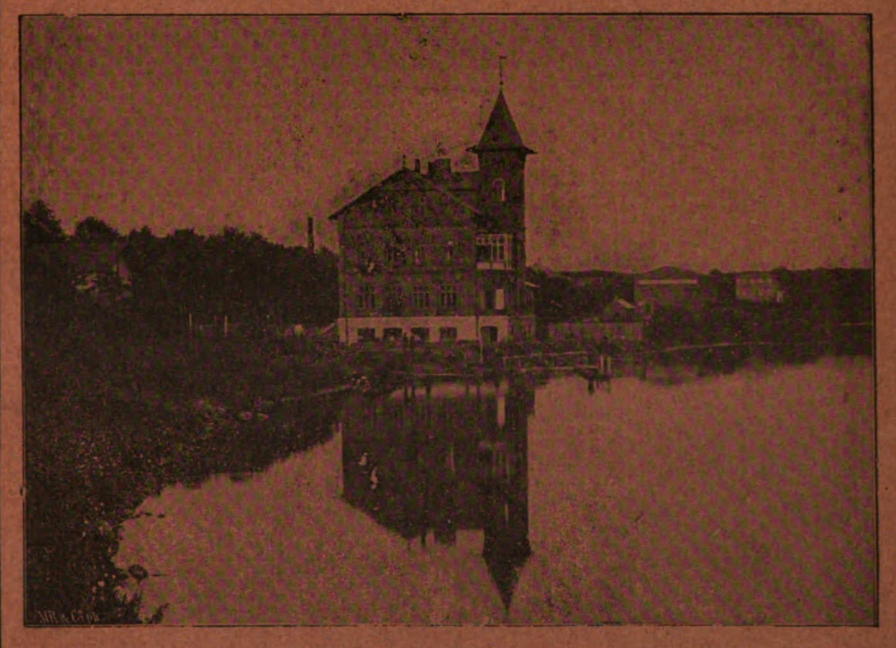
Stationsleiter einen populären Vortrag über das mikroskopische Tier- und Pflanzenleben im Süsswasser. Hiermit war auch die Vorzeigung einer grossen Anzahl von erläuternden Präparaten verbunden. Ausserdem wurde winterliches Plankton aus dem Gr. Plöner See und aus mehreren anderen Wasserbecken lebend demonstriert, um die Unterschiede hervortreten zu lassen, welche bezüglich der Qualität und Quantität desselben in dicht bei einander liegenden Gewässern obwalten. Die kaiserlichen Prinzen waren mit ihrem Obergouverneur Generalmajor v. Deines und dem Oberlehrer Herrn Sachse erschienen. Ausserdem nahmen an der wissenschaftlichen Vorführung Teil die Herren Generalsuperintendent D. Dryander, Premierlieutenant Schwarz und die Kadetten Graf von Hochberg, v. Sommerfeldt und Steinbömer.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
a
b
c
10.
11.


9.
8.
17.
18.
2.
19.
1.
7.
11.
4.
5
12.
10.
6.
a.
b.
3.
13.
16.
15.
14.

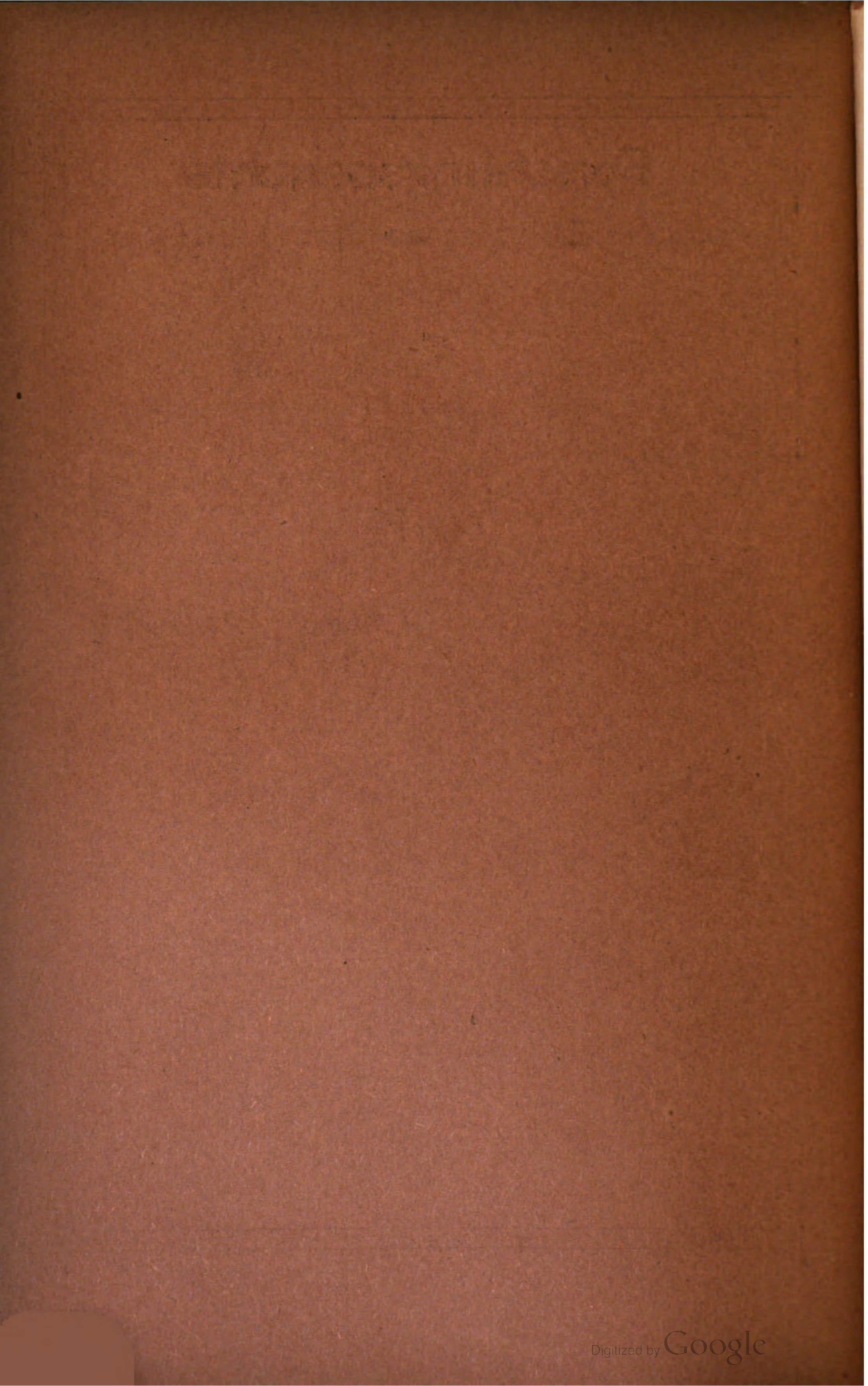
Forschungsberichte
aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 7.
Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.



Von
Dr. Otto Zacharias,
Direktor der Biologischen Station.
Mit Beiträgen von Dr. Carl Zimmer (Breslau), Bruno Schröder (Breslau), Dr. Johannes Meisenheimer (Marburg), W. Hartwig (Berlin), Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz) und E. Lemmermann (Bremen).

STUTTGART.
Erwin Nägele.
1899.



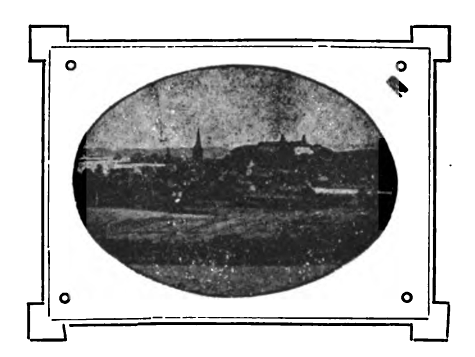
Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.



Teil 7.

Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.



Herausgegeben

von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Mit Beiträgen von Dr. Carl Zimmer (Breslau), Bruno Schröder (Breslau), Dr. Johannes Meisenheimer (Marburg), W. Hartwig (Berlin), Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz) und E. Lemmermann (Bremen).

STUTTGART.

Erwin Nägele.

1899.

Louis Bosheuyer's Buchdruckerei, Wolfgang Drück, Cannstatt.

Inhalt.

I.

Das Plankton des Oderstromes.

A. **Das tierische Plankton der Oder.** [1])

Preisschrift, gekrönt von der philosophischen Facultät der Universität Breslau.

Von Dr. **Carl Zimmer.**

(Aus dem Zoologischen Institute der Universität Breslau.)

Als ich im Sommer und Herbste 1897 für Herrn Dr. O. Zacharias aus den Tümpeln und Teichen der Umgebung Breslaus Plankton fischte, wurde ich angeregt, mich selber einmal mit diesem Zweige der Biologie näher zu beschäftigen. Als mir dann die Schrödersche Arbeit über das Plankton der Oder [2]) zu Gesicht kam und ich daraus ersah, welche guten Resultate dieser Forscher in Bezug auf das floristische Flussplankton erhalten hatte, beschloss ich, mich dem andern Teile der Aufgabe zu widmen und den Oderstrom auch auf seine planktonische Tierwelt zu untersuchen. Ich fischte daher im December und Januar 1897 einige Proben und zwar nicht allein aus der Oder, sondern auch aus zweien ihrer Nebenflüsse, nämlich aus der Ohle und dem Schwarzwasser. Diese Fänge conservierte ich und hob sie für eine gelegenere Zeit zur näheren Untersuchung auf. Als nun ganz dasselbe Gebiet, nämlich eine Untersuchung des tierischen Oderplanktons von der philosophischen Facultät der Universität Breslau zum Gegenstande einer Preisaufgabe für das Jahr 1898 gemacht wurde, da begab ich

---

[1]) cf. die vorläufige Mitteilung im Biolog. Centralblatt. (Ueber tierisches Potamoplankton.) Bd. XVIII. Nr. 14. 15. Juli 1898. p. 521—523.

[2]) Br. Schröder. Ueber das Plankton der Oder. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellschaft. 1897. Bd XV. Heft 9. p. 482—492. Taf. XXV.

mich mit Energie an die Bearbeitung. Durch die bereits vorher gefischten Proben war ich in der Lage bis zum Abgabetermine der Lösung, am 1. Dezember 1898, das Plankton während des Kreislaufes eines vollen Jahres kennen zu lernen.

Was die bisherigen Untersuchungen über Plankton fliessender Gewässer anbetrifft, so will ich hier einfach auf den geschichtlichen Ueberblick verweisen, den Schröder (l. c.) seiner Arbeit vorausschickt und nur noch die Arbeiten von Lauterborn[1]) und Zacharias[2]), sowie eine weitere Publication Schröders[3]) erwähnen.

Zunächst einige Worte über die Art und Weise der Untersuchung. Ich fischte stets mit dem Walterschen Planktonnetze, das handlich genug ist, um auf allen Ausflügen unauffällig mitgeführt zu werden.

Zuerst versuchte ich das Plankton so zu erhalten, dass ich am Ufer stehend das Netz möglichst weit in den Fluss warf und es dann ans Land zog. Doch hat diese Methode zweierlei Nachteile.

Einmal wurde nur eine geringe Wassersäule filtriert, da sich das Netz nicht so sehr weit werfen lässt; da nun, wie ich weiter unten anführen werde, das Flussplankton quantitativ sehr unbedeutend ist, so erhielt ich immer nur ganz minimale Planktonmengen. Ferner flog das Netz nie bis in die eigentliche Strömung des Flusses hinein, so dass ich nur Plankton aus der langsamer fliessenden oder überhaupt stagnierenden Uferregion erhielt, während es mir doch gerade auf das Plankton des freien Stromlaufes ankam.

Das Werfen des Netzes wandte ich daher immer nur im Notfalle und bei den kleineren Nebenflüssen an und fischte sonst, wenn es nur irgend möglich war, von einem Kahne aus. Die meisten Proben habe ich von einem kleinen Fährdampfer (an der Uferstrasse in Breslau) aus gewonnen, dessen Führer

[1]) R. Lauterborn. Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwässer. Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. 7. 1893. p. 254—273. Taf. XI.

[2]) O. Zacharias. Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. F. Einige Beiträge zur Kenntnis des Potamoplankton. Forschungsber. d. Biol. Stat. zu Plön. Teil 6. Abt. II. p. 121—131.

[3]) Br. Schröder. Planktologische Mitteilungen. Biolog. Centralbl. Bd. XVIII. N. 14. Vom 15. Juli 1898 p. 525—535.

sich durch klingende Münze bereit finden liess, die Schnelligkeit seines Fahrzeuges zu mindern.

Die Proben nahm ich dann möglichst schnell nach dem zoologischen Institute, wo ich sie sofort, während also die Tiere noch lebten, einer Durchmusterung unterwarf, da so das Bestimmen bedeutend erleichtert wurde. Dann wurden die Proben mit Formol conserviert und aufbewahrt. Bei Ausflügen in die weitere Umgebung von Breslau, namentlich an die Nebenflüsse, wäre es natürlich bei der grossen Empfindlichkeit der planktonischen Organismen nicht möglich gewesen, diese noch lebendig nach Hause zu schaffen und zu untersuchen. Hier mussten die Proben sofort conserviert werden. Als Mittel dazu diente meist Formol, dessen Anwendung ja so bequem ist und das sich auch für diese Zwecke als ganz besonders tauglich erwies. Einige Proben conservierte ich auch mit Pikrinsäure und mit Flemming'scher Flüssigkeit.

In der Zeit von Mitte Juli bis Mitte August, und dann vom 1. Oktober ab, wo ich im bunten Rock steckte, war ich verhindert, selber zu fischen. Während dieser Zeit hatte Herr Br. Schröder die Freundlichkeit, für mich Proben zu beschaffen. Natürlich konnte ich auch diese Proben nur in conserviertem Zustande untersuchen.

Hauptsächlich habe ich das Plankton der Oder untersucht, doch auch das der Nebenflüsse nicht vernachlässigt. Diese Nebenflüsse, aus denen ich Plankton entnommen habe, sind: Schwarzwasser und Weide (rechts), Ohle, Lohe und Weistritz (links).

Wie bereits erwähnt schliesst sich am 1. Dezember der Jahrescyklus meiner Untersuchung.

Nun war leider dieses Jahr von einer ganz ungewöhnlichen Witterung. Zunächst war der Winter 1897/98 aussergewönlich milde. Nur wenige Tage lang war die Oder, die sonst fast den ganzen Winter hindurch eine Eisdecke trägt, zugefroren. Dann kam das kühle Frühjahr und der kühle, feuchte Sommer, der erst im Juli wärmere Tage brachte. Endlich hatten wir dann wieder einen ungewöhnlich schönen Herbst. Kurz, das ganze Jahr zeigte eine abnorme Witterung. Man wird daher annehmen können, dass auch Qualität und Quantität des Planktons anders waren, als vielleicht in einem normalen Jahre.

Das allgemeine Bild, welches nun eine Flussplanktonprobe gewährt, ist etwa folgendes: Eine Unmenge von organischem und anorganischem Detritus, der von der Strömung mit in die Höhe gerissen worden und daher auch ins Netz geraten ist, setzt sich bald auf dem Grunde des Probegläschens ab. Bei einer conservierten Probe sind dann unter dieser Substanz untermischt sowohl die Planktonwesen, die in der Probe enthalten waren, als auch eine beträchtliche Menge von nichtplanktonischen Tier- und Pflanzenformen, die von der Strömung emporgerissen und fortgeführt worden waren. Da der Detritus die organische Masse um ein Vielfaches überwiegt, so ist es eine langwierige und langweilige Arbeit, eine solche conservierte Probe zu untersuchen. Erleichtert wird die Untersuchung sehr, wenn man eine noch lebende Probe hat, da dann die Planktonorganismen, allerdings aber auch manche Grundformen über dem abgesetzten Detritus schweben und so mit einer Pipette abgesogen werden können. Doch darf man auch dann nicht versäumen, noch den Bodensatz zu untersuchen, da manche Arten der zarten Planktonorganismen in den engen Gefässen schnell absterben und zu Boden sinken.

Wenn man die Fänge von verschiedenen Tagen oder aus verschiedenen Flussläufen oder auch aus demselben Flusslaufe von verschieden stark fliessenden Stellen miteinander vergleicht, so fällt zunächst der Wechsel in der relativen und absoluten Menge des Detritus und der organischen Substanz auf. Je langsamer das Wasser fliesst, um so weniger Detritus führt es naturgemäss mit. Ebenso nimmt natürlich auch die Zahl der mitgerissenen Grundformen ab. Zugleich steigt aber andererseits die Menge des Planktons.

Schröder drückt dies (l. c.) so aus, „dass das Gefälle und die Planktonmenge eines fliessenden Gewässers einander umgekehrt proportional sind.“

Ausser diesem quantitativen Unterschiede weisen die Proben auch noch einen qualitativen auf, der sich folgendermassen äussert: Bei normalem Wasserstande kommen in einem Flusslaufe eine bestimmte Reihe von Formen in gewissem gegenseitigem Mengenverhältnisse vor. Beginnt nun das Wasser zu steigen, so vermindert sich die Anzahl der meisten dieser Formen. Zugleich aber erscheinen andere Arten, die bei normalem Wasserstande nicht oder doch nur in sehr geringer Zahl vorhanden waren. Auch diese verschwinden dann bei weiter steigendem

Wasser wieder, so dass bei Hochwasser so gut wie gar kein Plankton im Flusse mehr enthalten ist.

Fragt man sich nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so kommt man zu folgender Auffassung: Das eigentliche „Potamoplankton“ (so nennen Schröder und Zacharias das Flussplankton) ist ein anderes als das der stillen Uferbuchten. Es kommt bei normalem Wasserstande im Flusslaufe vor, wird aber bei steigendem Wasser hinweggespült. Zugleich reisst aber das steigende Wasser auch das Plankton aus den Uferbuchten mit in den eigentlichen Flusslauf hinein. Bei Hochwasser ist dann auch dieses weggespült und der Fluss enthält, ebenso wie die reissend fliessenden Wasserläufe überhaupt, gar kein Plankton mehr.

Auf Grund dieser Bemerkung unterscheide ich nun folgende Klassen der Flussplanktonformen:

1. Eupotamische Planktonorganismen nenne ich diejenigen, die sowohl im fliessenden Wasser des Flusses als auch im stehenden der Teiche, Uferbuchten u. s. w. zusagende Lebensbedingungen finden, die sich im einen wie im anderen vermehren. Die hierhergehörigen Organismen sind der hauptsächlichste Bestandteil des Potamoplanktons.

2. Tychopotamische Planktonorganismen mögen diejenigen heissen. welche nur im stehenden Wasser alle Lebensbedingungen finden, die, wenn sie ins fliessende Wasser kommen, zwar weiter leben, jedoch sich nicht vermehren, die also stets nur zufällig in's Potamoplankton geraten, wenn sie nämlich durch den Strom aus den Uferbuchten mit hinweggespült werden.

3. Als dritte Klasse könnte man vielleicht noch die der autopotamischen Planktonorganismen aufstellen und darunter solche Varietäten von Organismen des Teichplanktons verstehen, die augenscheinlich einem Leben im fliessenden Wasser angepasst sind. Schröder teilt mir mit, dass einige Algenformen ganz bestimmte Flussvarietäten zeigen. Von Tieren habe ich keine gefunden, welche man als autopotamisch bezeichnen könnte; doch will ich der Vollständigkeit wegen die Klasse hier aufführen.

Selbstverständlich sind die drei Klassen nicht scharf voneinander geschieden, sondern durch Uebergänge miteinander verbunden.

Bevor ich nun auf die Zugehörigkeit der einzelnen Tiergruppen zu diesen Klassen zu sprechen komme, will ich auf den Unterschied zwischen Teich- und Flussplankton eingehen.

Zunächst zeigt es sich, dass das Flussplankton an Menge auch nicht im entferntesten an das Teichplankton heranreicht. Auch das ärmlichste Teichplankton ist quantitativ hundertmal reichhaltiger als das Flussplankton während seiner höchsten Entwicklung.

Betrachten wir das Plankton eines kleinen stehenden Gewässers, also Heleoplankton, wie sich Zacharias ausdrückt, so finden wir hier fast stets ein ganz gewaltiges Ueberwiegen der tierischen Schwebewesen über die pflanzlichen. Die Algen treten hier vollständig gegen die faunistischen Organismen, die Kruster, Rädertiere, Infusorien u. s w. zurück. Es kommen allerdings auch Ausnahmen vor, namentlich drücken manchmal die Flagellaten — die ich ganz allgemein als Pflanzen betrachten will — einer Heleoplanktonprobe ihr Gepräge auf. Anders sind jedoch die Verhältnisse beim Flussplankton. Hier spielen die Algen, namentlich die Diatomeen, durchaus die Hauptrolle. Gerade in der höchsten Entwicklung des Flussplanktons nimmt z. B. *Asterionella gracillima* Heib. eine völlig dominierende Stellung ein.

In diesem Sinne kann man daher ganz allgemein das Heleoplankton als Tierplankton, das Potamoplankton als Pflanzenplankton bezeichnen.

Aber auch wenn man nur die tierische Componente des Planktons in Berücksichtigung zieht, kann man einen ganz typischen Unterschied zwischen dem Plankton des Teiches und des Flusses aufstellen.

Im Heleoplankton überwiegen meist die Kruster quantitativ bei weitem über die anderen Tierklassen, wenn allerdings auch manchmal andere Verhältnisse vorkommen[1]). Im Potamoplankton hingegen finden sich die Kruster, wenigstens im ausgebildeten Zustande, nur in verschwindend geringer Zahl, ja in manchen

---

[1]) So fand ich im vorigen Sommer einmal im Jungfersee bei Breslau, einem jener nicht allzu tiefen Teiche, wie sie in der Nähe der Oder, offenbar als Ueberreste eines windungsreichen, alten Oderlaufs, zahlreich vorkommen, ein Plankton, das fast vollkommen aus *Notholca longispina*, Kell. bestand. Dies Rädertier, das ich auch sonst in Teichen der Umgebung Breslaus, sowie auch im Flussplankton (cf. weiter unten) vorfand, ist also nicht an tiefe Seen gebunden.



Proben fehlen sie vollkommen, während es hier die Rädertiere sind, die das Gros der Organismen ausmachen.

Man kann also, wiederum cum grano salis verstanden, das tierische Teichplankton als Kruster plankton, das tierische Flussplankton als Rädertier plankton bezeichnen.

Aus der Betrachtung des Planktons der Nebenflüsse der Oder und auch des Planktons der Stellen zwischen den Buhnen ergab sich, dass das Potamoplankton sich dem Plankton eines Teiches seiner Zusammensetzung nach um so mehr nähert, je langsamer der Fluss fliesst. Das zeigte sich namentlich bei der Ohle, einem Gewässer, das neben Strecken, die, wenn auch nicht besonders schnell, so doch mit mässiger Geschwindigkeit dahinfliessen, auch solche Stellen hat, in denen das Wasser fast völlig stagniert, und endlich dann auch wieder Buchten bildet, die überhaupt keinen Strom mehr erkennen lassen. Hier in der Ohle finden sich alle Uebergänge zwischen Teich- und Flusplankton. Auch die Altwässer der Oder zeigen fast völliges Heleoplankton, und die Stellen zwischen den Buhnen nähern sich diesem Habitus schon an, wenn auch allerdings die Menge der Schwebewesen noch lange nicht an den Reichtum eines Altwassers heranreicht.

Jeder, der nur einmal eine aus fliessendem Wasser gefischte Probe gesehen hat, wird ohne weiteres erkennen, dass die verschwindende Planktonmenge eines Flusses als Fischnahrung ganz und gar nicht in Betracht kommen kann. Die Fische, die auf das Plankton des Gewässers als Nahrung angewiesen sind, also namentlich die junge Brut, würden in fliessendem Wasser einfach verhungern, sie müssen sich ihre Nahrung da suchen, wo sie zahlreicher vorhanden ist, d. h. einmal in den Stellen zwischen den Buhnen und dann in den Altwässern und den stromlosen Uferbuchten. Da aber zwischen den Buhnen das Plankton quantitativ immer noch ausserordentlich spärlich auftritt, so können diese Stellen die Altwässer durchaus nicht ersetzen. Es ergiebt sich also, wie wichtig es auch in dieser Beziehung für die Fischerei ist, bei Flussregulierungen die Altwässer, abgestochenen Flussschleifen u. s. w. nicht ganz vom Flusslaufe abzuschneiden, sondern sie mindestens auf einer Seite mit ihm in Verbindung zu lassen.

Aus dem weiter oben Gesagten erkennen wir, welche Tierklassen wir als eupotamisch, welche als tychopotamisch anzusprechen haben. Zu den eupotamischen gehören ganz allgemein

die Rädertiere und als tychopotamisch sind die Kruster zu bezeichnen.

Was die Protozoen anbetrifft, so sind diese, wenn man die Flagellaten abrechnet, so gut wie gar nicht im Flussplankton enthalten. Ich fand nur eine einzige Art und auch diese nur in wenigen Exemplaren.

Da kein einziger der Planktonorganismen eine Eigenbewegung hat, die der Strömung gegenüber irgendwie in Betracht käme, so wird sich die gesamte Planktonmasse des Flusses zugleich mit dem fliessenden Wasser stromabwärts bewegen. Wenn also nicht irgend woher ein Nachschub käme, so müsste das Plankton des Flusses, das doch nicht zugleich mit dem Quellwasser in den Flusslauf gelangt, verschwinden. Wir müssen daher Reservoire annehmen, aus denen sich der Planktongehalt immer wieder ergänzt. Solche Heimatsstätten der Organismen des Potamoplanktons müssen wir in den Altwässern und Uferbuchten ohne Strom suchen. Hier findet sich ein Planktonleben wie in einem Teiche. Nun werden manche Organismen durch das Spiel des Windes und der Wellen, oder auch durch den eigenen Fürwitz getrieben, an die Grenze des fliessenden Wassers gelangen und von der Strömung erfasst und mit fortgespült werden. Es findet hier gewissermassen ein Abbröckeln von Individuen statt.

Diejenigen Organismen nun, welche zur eupotamischen Klasse gehören, also allgemein die Rädertiere, werden sich auch im fliessenden Wasser fortpflanzen, wie man sie auch immer in reger Vermehrungsthätigkeit antrifft. Die tychopotamischen aber, also die Kruster, werden im Flusse zwar weiter leben, aber sich nicht vermehren. Ich will damit natürlich nicht sagen, dass sie nicht doch Nachkommen producieren, sondern nur dass hier im fliessenden Wasser diese Thätigkeit nicht so ungestört und rege vor sich geht, dass sie von Bedeutung wäre, namentlich aber nicht eine Vermehrung der Art bewirkt, oder auch nur deren Zahl auf dem status quo erhält.

Viele der mitgespülten Organismen werden natürlich auch wieder an langsam fliessenden oder stagnierenden Stellen abgesetzt werden. Der Fluss dient hier dann nur als Transportmittel zu einer neuen Heimat. Er befördert die Verbreitung der Art. Diesen Zweck scheint die Natur mit den Jugend-

stadien der Kruster zu verfolgen, die sich stets in beträchtlicher Zahl im Flussplankton finden.

In der Einteilung der Organismen des Potamoplanktons habe ich nur von „autopotamischen“ Varietäten, nicht von „autopotamischen“ Arten gesprochen. Es lässt sich nämlich nicht denken, dass es Arten geben sollte, die nur im Flusse, nicht aber im Teiche vorkommen. Denn solche müssten doch ebenfalls mit hinweggespült werden und man könnte sich dann nicht erklären, wie die Art dann wieder in den Oberlauf des Flusses kommen sollte. Wohl aber ist es denkbar und nach den Funden Schröders sicher, dass Arten, die ins fliessende Wasser gelangen, namentlich wenn die einzelnen Generationen schnell aufeinander folgen, Varietäten bilden, die an das Leben im Flusse angepasst sind.

In der Oder und den Nebenflüssen fand ich während des Jahres folgende Planktonorganismen:

Infusorien.

Trachelius ovum Ehrbg.

Rotatorien.

Asplanchna priodonta Gosse.
Synchaeta pectinata Ehrbg.
tremula Ehrbg.
Polyarthra platyptera Ehrbg.
Triarthra longiseta Ehrbg.
Notommata hyptopus Ehrbg.
Euchlanis triquetra Ehrbg.
Rhinops vitrea Huds.
Schizocera diversicornis Daday.
Brachionus urceolaris Ehrbg.
amphiceros (pala) Ehrbg.
Anuraea cochlearis Gosse.
cochlearis var. tecta Gosse.
aculeata Ehrbg.
Notholca acuminata Ehrbg.
labis Gosse.
striata Ehrbg.
longispina Kellicott.
Pterodina patina Ehrbg.

Kruster.

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnia kahlbergensis Schödl.
Bosmina cornuta Jur.
longirostris O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.

Cyclops strenuus Fischer.
insignis Claus.
albidus Jur.
bicuspidatus Claus.
oithonoides Sars.
serulatus Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.
graciloides Sars.

Infusorien.

Von Infusorien fand ich nur eine planktonische Form, nämlich *Trachelius ovum* Ehrbg. und zwar einmal in geringer Anzahl im Januar und dann nochmals im Mai. In allen anderen Proben fehlte sie. Wir haben es also wohl mit einem tychopotamischen Organismus zu thun.

Rotatorien.

Asplanchna priodonta Gosse trat bereits Ende Februar in wenigen Exemplaren auf. Im April nahm die Zahl etwas zu, um Anfang Mai ihren Höhepunkt zu erreichen. Zu dieser Zeit bis Ende Juli ist dieses Rädertier einer der häufigsten Planktonorganismen. Von Ende Juli an nimmt die Zahl stetig ab. Doch fand ich auch im November immer noch einige Exemplare.

Synchaeta pectinata Ehrbg. und *tremula* Ehrbg. konnte ich in den conservierten Proben nicht mehr von einander unterscheiden und musste sie daher gemeinsam in meine Listen aufnehmen. Sie kommen das ganze Jahr hindurch vor und sind niemals selten, sondern finden sich in relativ gleichmässiger Häufigkeit vor. Nur in den Frühjahrsmonaten treten sie den anderen Planktonorganismen gegenüber etwas hervor.

Polyarthra platyptera Ehrbg. fand ich im December und Januar in vereinzelten Exemplaren und dann wieder von Mitte März an zwar etwas häufiger, doch stets in unbedeutender Anzahl.

Ebenso trat auch *Triarthra longiseta* Ehrbg. immer nur in einigen wenigen Individuen, dazu auch noch sehr unregelmässig. auf. Sie fand sich von April bis November.

Notommata hyptopus Ehrbg. erhielt ich von Februar bis April regelmässig in allen Proben, aber immer nur in geringer Individuenzahl.

Euchlanis triquetra Ehrbg. war einige Male in den Planktonproben aus den Monaten April und Mai vorhanden.

Rhinops vitrea Huds., ein nur wenige Male beobachtetes Rädertier, fand ich in zwei Februarproben, einmal in wenigen Exemplaren und einmal häufiger.

Erst spät im Jahre, nämlich im Juli, trat *Schizocera diversicornis* Daday auf und fand sich in ziemlicher Menge bis September.

Brachionus urceolaris Ehrbg. kam von Februar bis Oktober in nicht allzugrosser Anzahl vor.

Brachionus amphiceros Ehrbg. erschien im April. Seine Anzahl nahm dann gleichmässig zu bis Ende August und Anfang September, wo er in verhältnismässig ungeheuren Mengen als Hauptorganismus des tierischen Oderplanktons vorhanden war. Von der *var. pala* an bis zu Individuen von riesiger Stachellänge fand ich alle Uebergangsformen.

Anuraea cochlearis Gosse war das ganze Jahr hindurch im Plankton vorhanden und zwar stets in grosser Zahl. Während der Wintermonate bildete sie das Haupträdertier des Planktons, trat aber dann gegen andere etwas zurück. Der Höhepunkt der Entwicklung lag im Frühjahr. Während der Monate Juli bis September trat hauptsächlich die *var. tecta* auf.

Anuraea aculeata Ehrbg. fand ich vor Ende Februar bis in den August hinein in mittlerer Zahl.

Notholca acuminata Ehrbg. trat im Januar auf und verschwand wieder bei Beginn der wärmeren Jahreszeit, Anfang Mai. Dieselbe Periode hatte *Notholca labis* Gosse und *Notholca striata* Ehrbg. Alle drei letztgenannten Species fand ich jedoch niemals in grösserer Anzahl in Plankton.

Notholca longispina Kellicott war einmal ziemlich zahlreich Ende März in der Weide, einem Nebenflusse der Oder und kam nochmals Mitte April in der Oder selbst in wenigen Exemplaren vor.

Pterodina patina Ehrbg. fand ich zweimal, im Januar und Februar in sehr vereinzelten Exemplaren im Oderplankton.

Kruster.

Die Kruster waren, wie bereits erwähnt, als ausgebildete Tiere stets nur in geringer Zahl in Plankton enthalten. Die Jugendstadien jedoch fand ich zu jeder Zeit ziemlich reichlich. Einige Krebse kamen, wenn auch nicht zahlreich, so doch immer oder zeitweise regelmässig im Plankton vor. Das sind folgende:

Chydorus sphaericus O. F. Müller. Ihn fand ich von Februar bis Juli.

Bosmina cornuta Jur. und *longirostris* O. F. Müller. Beide fanden sich das ganze Jahr hindurch.

Daphnia kahlbergensis Schödl. Sie war von Juli bis Anfang September in allen Proben enthalten.

Die übrigen in der Liste angeführten Kruster traten stets nur ab und zu in einem oder nur wenigen Exemplaren auf, selbst wenn einmal eine Art in einer Probe reichlich war, so fehlte sie das nächste Mal wieder vollkommen, kurz ihr Vorkommen im Plankton war stets nur zufällig.

Leptodora hyalina Lillj. fand ich nur in einem einzigen Exemplare im August; doch erwähne ich diesen Fund, da man bis vor kurzem noch annahm, dass diese Daphnide nur in tieferen Seen vorkäme.

Was nun endlich die Quantität des Planktons im Verlaufe des Jahres anbetrifft, so wuchs diese natürlich zugleich mit der Erwärmung des Wassers. Von December bis Februar war die Menge ausserordentlich gering; ein Aufschwung ist im März und dann wieder ein beträchtlicher im Mai zu verzeichnen. Der Höhepunkt der Entwickelung lag im August. Dann trat Mitte September ein ganz plötzlicher Abfall ein, bis dann im Oktober und November wiederum der Minimalstand des December 1897 erreicht war.

Im Anschlusse will ich diejenigen Tiere erwähnen, die noch von anderen Autoren im Flussplankton gefunden worden sind und die ich in der Oder während des letzten Jahres nicht konstatieren konnte. Einmal hat Zacharias im September und Oktober 1897 in der Oder bei Oppeln ein neues Rädertier, *Tetramastix opoliensis* Zach. gefunden. Auch waren damals *Diaptomus coeruleus* und Eier von *Bipalpus vesiculosus* im Plankton enthalten. Jn den Planktonproben, die Zacharias i. J. 1897 aus Flüssen der verschiedensten Gegenden Deutschlands untersuchte, waren noch folgende Arten vorhanden:

Codonella lacustris (Dahme bei Grünau, 3. Juni 96).

Brachionus angularis (Schlei bei Schleswig, Juli; Untereider bei Rendsburg, Juli).

Brachionus bakeri „ „ „ „ (Oker bei Braunschweig, August).

Ceriodaphnia pulchella (Peene bei Usedom, September).

Eurytemora affinis (Untereider bei Rendsburg, Juli).

lacustris (Havel bei Werder, April; Dahme bei Grünau, Juni).

Ich habe hierbei die Listen, die Zacharias über das Plankton zweier aus der Pleisse gespeister Wasserbecken in Leipzig aufgestellt hat, nicht berücksichtigt. Nach meiner Ansicht kann ein solches Plankton eines stehenden Gewässers auch dann nicht als Flussplankton bezeichnet werden, wenn das Gewässer durch fliessendes Wasser gespeist wird. Einmal werden sich die eingespülten Formen in ganz anderen gegenseitigen Mengenverhältnissen entwickeln und dann müssen noch die zahlreichen Möglichkeiten, durch die Organismen oder Organismenkeime auch anderweitig als durch das einfliessende Wasser in das Becken gelangen können, berücksichtigt werden.

Lauterborn fand im Rheine bei Ludwigshafen noch folgende Rädertiere, die ich im Oderplankton nicht gesehen habe:

Sacculus viridis.
hyalinus.
Bipalpus vesiculosus.
Hudsonella pygmaea.
Chromogaster testudo.
Pedalion mirum.

Zum Schlusse will ich noch mit wenigen Worten auf die mit der Strömung emporgerissenen Grundformen, soweit sie in grösserer Menge in den Planktonproben vorhanden waren, zu sprechen kommen.

Solche „benthopotamische“ (wie Schröder derartige Formen bezeichnet) Tiere sind:

Difflugia pyriformis Ehrbg.
Arcella hyalina Ehrbg.
vulgaris Ehrbg.
Vorticella campanula Ehrbg.
Paramaecium caudatum Ehrb.
Vorticellenschwärmer.

Epistylis galea Ehrbg.
Stentor Roeselii Ehrbg.

Rotifer vulgaris Ehrbg.
Hydatina senta Ehrbg.
Dinocharis pocillum Ehrbg.

Canthocamptus staphylineus Jur.

Cypris sp.
verchiedene Lynceiden.

Muschellarven.

Insektenlarven der verschiedensten Art waren auch nicht selten. Ferner fand ich verschiedentlich in den mitgerissenen Schlammteilchen steckend *Macrobiotes sp.*

In allen Proben des Jahres waren *Difflugia* und *Arcella* vertreten. Die übrigen erwähnten Protozoen fand ich namentlich im Frühling, während die Rotatorien mehr im Sommer auftraten, *Rotifer* oft in verhältnismässig riesiger Anzahl. Auch die *Lynceiden* waren im Sommer oft sehr zahlreich. Die Muschellarven fand ich wiederum fast ausschliesslich im Winter und Frühjahr.

Breslau, d. 27. I. 1899.

II.

Das Plankton des Oderstromes.

B. Das pflanzliche Plankton der Oder.

Von **Bruno Schröder.**

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institute der Universität Breslau.)

In einer vorläufigen Mitteilung im Biologischen Centralblatte, Band XVIII, No. 14 habe ich seinerzeit unter anderem einige kurze Angaben über die Beschaffenheit und Periodicität der pflanzlichen Organismen des Oderplanktons gemacht und dabei angekündigt, dass Genaueres darüber in den Plöner Forschungsberichten publiciert werden soll. Um zu einer eingehenderen Kenntnis der Lebensverhältnisse der Oderplanktonten zu gelangen, vereinigten Dr. Zimmer und ich uns im Herbste 1897 zu gemeinsamer Arbeit und zwar so, dass ersterer das tierische Plankton (mit Ausnahme der Flagellaten) bearbeitete, während ich die genannte auf der Grenze zwischen Tier und Pflanzen stehende Abteilung von Mikroorganismen und namentlich die Algen des Potamoplanktons übernahm. Das Material, welches aus der Oder und aus mehreren ihrer in der Umgebung von Breslau mündenden Nebenflüsse zur Untersuchung gelangte, hatten Zimmer und ich allmonatlich mehrfach mit einem Walterschen Oberflächennetze teils zusammen entnommen, teils jeder für sich allein. Wir tauschten die Fangproben dann gegenseitig aus, damit beide Teile dieselben durchsehen konnten. Betreffs der Fangmethode, der Angaben über die Witterungsverhältnisse des Jahres 1897/98, soweit dieselben für die Oder und ihre Schwebewesen in Betracht kommen, ferner hinsichtlich der allgemeinen Schilderung der Biologie des Oderplanktons und seines Vergleiches mit dem Plankton

der Teiche, verweise ich auf die diesbezüglichen Angaben Zimmers im I. Teile unserer Arbeit, die mit meinen früheren Mitteilungen[1]) im wesentlichen übereinstimmen und dieselben ergänzen, resp. erweitern.

Von neuerer Litteratur über das Potamoplankton ist mir Folgendes bekannt geworden: Kurze Angaben über das Plankton der Etsch bei Verona macht A. Forti[2]). Er fand daselbst meist Bacillariaceen, die nach dem Trommeltypus und dem Bandtypus gebaut sind, z. B. *Melosira distans* Kütz. und *M. varians* Ag., *Fragilaria virescens* Ralfs, *F. construens* Ehrb., *Diatoma vulgare* Bory etc. Sodann teilt C. A. Kofoid[3]) einiges über das Plankton des Illinois River und seiner Nebenflüsse mit, in denen er eine neue Volvocee, *Pleodorina illinoisensis,* in Gesellschaft mit der verwandten *P. californica Shaw* und mit *Volvox, Eudorina, Pandorina, Lepocinclis, Trachelomonas, Dinobryon, Synura, Mallomonas, Uroglena, Melosira* und *Fragilaria* fand.

Endlich beschreibt E. Lemmermann[4]) zwei neue von ihm entdeckte Bacillariaceenvarietäten, nämlich *Coscinodiscus subtilis* Ehrb. *var. fluviatilis* aus der Lesum, einem Nebenfluss der Weser, und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* aus dem Rheine und der Mulde.

Zunächst möge es mir gestattet sein, auf eine Bemerkung W. Schmidle's, die derselbe in einer Abhandlung über afrikanische Desmidiaceen macht[5]), hier näher einzugehen. Ich gebe Schmidle teilweise recht, wenn er vom Süsswasserplankton im Allgemeinen sagt (l. c. pag. 9 in Sep.): „Von all den bisher angeführten chlorophyllgrünen „Planktonalgen“

---

[1]) a. B. Schröder: Das Plankton der Oder. — Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft, Band XV, pag. 482, tab. XXV. Berlin 1897.

b. Ders.: Planktologische Mitteilungen. — Biol. Centralblatt, Band XVIII, No. 14. Leipzig 1897.

[2]) A. Forti: Contributo alla conoscenza della florula ficologica veronese. — Nuova Notarisia Serie IX. Padova 1898.

[3]) C. A. Kofoid: Plankton Studies II, *On Pleodorina illinoisensis,* a new species from the plankton of the illinois river. — Bull. of the Jllinois State Laboratory of Nat. Hist. Vol. V, Urbana 1898.

[4]) E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. II. Beschreibung neuer Formen. — Botanisches Centralblatt, Band LXXVI, No. 5/6, Jahrgang XIX. Cassel 1898.

[5]) W. Schmidle: Die von Professor Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen. — Englers botanische Jahrbücher, 26. Band, 1. Heft. Leipzig 1898.

ist nicht eine einzige, die diesen Namen verdient, d. h. eine solche, die ihren Organismus einer *beständig* schwimmenden oder schwebenden Lebensweise angepasst hätte und *nur* im freien Wasser zu finden wäre. Alle kommen ebenso in seichten Gewässern, an deren Grund oder in Algenrasen etc. vor. Ja, ich behaupte sogar, die seichten Tümpel, die seichten Seeufer etc. sind ihre eigentlichen Standorte, wo sie *allein* ständig leben können, und wo sich ihre Art erhalten kann. Und ich glaube, die Behauptung überhaupt auf alle Süsswasseralgen ausdehnen zu können, deren Entwickelungsgeschichte einigermassen bekannt ist. Denn bei allen diesen ist nachgewiesen, dass sie .... von Zeit zu Zeit Ruhezustände, Copulationszustände, Zygosporen etc. bilden müssen..... Von keinem dieser Ruhezustände, welche uns bekannt geworden sind, ist eine Anpassung an Schweben oder Schwimmen nachgewiesen worden, alle sinken längere oder kürzere Zeit auf den Grund des Gewässers.“ Schmidle sieht in den mancherlei Mitteln zur Erhöhung der Schwebefähigkeit der Planktonalgen des Süsswassers (siehe meine Abhandl. über das Oderplankton l. c. pag. 490—492, ebenso auch Gy. v. Istvánffi[1]) Planktonpflanzen im Balatonsee pag. 18—19) keine „Anpassung solcher Formen an eine schwebende Lebensweise,“ sondern Vorrichtungen, welche „zur Erhaltung und Verbreitung der Art“ beitragen, „weil sie die Grenzen des Verbreitungsbezirkes ihrer Art eventuell erweitert haben.“ Er stellt die Schwebevorrichtungen der in Rede stehenden Planktonten „auf dieselbe Linie mit den vielfach gestalteten Aussäevorrichtungen der Phanerogamen, z. B. der Achänen der Compositen, von denen niemand sagen wird, dieselben hätten sich dem Luftleben angepasst.“ Für die Hochsee sollen die Betrachtungen Schmidle's keine Geltung haben. Diesem letzten Satze kann ich jedoch nicht a priori beipflichten. Wie bekannt, sind bei den Gattungen *Chaetoceras* und auch bei *Rhizosolenia,* die beide

---

[1]) Gy. von Istvánffi: Die Cryptogamenflora des Balatonsees und seiner Nebengewässer. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, II. Band, II. Teil, I. Sektion. Wien 1898.

als typische Hochseeplanktonten aufgefasst werden, Dauersporen beobachtet worden, ebenso auch neuerdings bei *Halosphaera*[1]). Es ist eine noch offene Frage, ob die Keimung dieser Ruhezustände thatsächlich im schwebenden Stadium geschieht, oder ob nicht vielmehr auch diese Hochseeformen mitunter, d. h. in ihren Ruhezuständen, auf den Grund des Oceans sinken und, ganz abgesehen vom Licht, nur durch thermische, chemische oder uns noch gänzlich unbekannte, vielleicht mechanische Einflüsse, (welche das Vorhandensein von Stacheln und verzweigten Fortsätzen auf den Dauerzellen von *Chaetoceras* erklären würden), wieder an die Oberfläche des Meeres gelangen. Sollte letzteres der Fall sein, so dürften auch diese Algen nicht zum Plankton in dem strengen Sinne, wie dies Schmidle auffasst, zu rechnen sein. Ich halte es bis auf weiteres deshalb für das Beste, den Begriff Süsswasserplankton gleichwertig neben denjenigen des Hochseeplanktons zu stellen, und vor der Hand noch alle mit Schwebeeinrichtungen versehenen Süsswasseralgen als Planktonpflanzen zu bezeichnen, wie dies bisher allgemein gebräuchlich war. Wenn sich auch in der That die Süsswasserplanktonalgen eine längere oder kürzere Zeit auf dem Grunde der Gewässer in Ruhezuständen aufhalten, so führen sie doch einen beträchtlichen Abschnitt ihrer Vegetation ein Schwebeleben[2]) und sind demnach als eine gesonderte biologische Gruppe oder Formation denjenigen Algen, die beständig am Grunde leben, dem *Phytobenthos*[3]) (Grund- oder Tiefen Flora = Profundales Benthos und Uferflora = Litorales Benthos) gegenüber zu stellen. In diesem Sinne werde ich im weiteren auch den Begriff *Potamoplankton* gebrauchen, mit welchem ich solche Algen des Flusses bezeichnen will[4]), die durch Schwebeeinrichtungen befähigt sind, sich eine längere Zeit schwebend im freien Stromlaufe aufzuhalten, im Gegensatz zum *Potamobenthos,* d. h. zu denjenigen Algen des Flussbettes oder der Ufer, die teils festgewachsen

---

[1]) P. T. Cleve: Om Aplanosporer hos Halosphaera. — Öfversigt of Kongl. Svensk. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1898. No. 1., pag. 133—134.

[2]) Jedenfalls dauert das Schwebeleben der meisten Süsswasserplanktonalgen ganz bedeutend länger, als die Achänenfrüchte der Compositen sich im Luftmeere aufhalten.

[3]) C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees, pag. 16 und 21. — „Bodensee-Forschungen" IX. Abschnitt. Lindau i. B. 1896.

[4]) Auch aus einem weiteren Grunde lässt sich der Begriff Flussplankton anwenden, nämlich im Hinblick auf das Plankton der Teiche. (Heleoplankton).

sind, wie *Cladophora glomerata, Chanthransia etc.*, oder die teils an Gallertstielen oder mit Gallertpolstern in Häuten oder schleimigen Ueberzügen an Steinen des Flussbettes, an Ufermauern, Brückenpfeilern und Pfählen fest aufsitzen.

Bei der Untersuchung einer Planktonprobe des Süsswassers, deren genauere Herkunft unbekannt ist, macht es keine Schwierigkeit, festzustellen, ob dieselbe aus einem Flusse oder einem Teiche stammt. Flussplankton ist namentlich zur Zeit des Häufigkeitsmaximums (Juli—August) *Bacillariaceenplankton*, also Algenplankton; Teichplankton ist zu dieser Zeit vornehmlich *Crustaceenplankton*. (Siehe auch meine Angaben l. c. b. pag. 531—533.) Man kann deswegen auch von Potamoplankton sprechen, als von einer *biologischen Gruppe* (*Biocoenose*), von Schwebewesen, die im Flusse vornehmlich durch Bacillariaceen *(Asterionella gracillima, Melosira granulata, Synedra delicatissima, Fragilaria crotonensis* und *Stephanodiscus Hantzschianus)* repräsentiert werden, während man das Zusammenvorkommen der *Crustaceen* in den Teichen[1]) ebenfalls als biologische Gruppe unter dem Begriff Heleoplankton vereinigen kann. Schmidle schreibt l. c. vom Potamoplankton: „Dieses setzt sich nämlich zum grössten Teile aus den „limnetischen" Arten der Altwässer und ruhigen Seitenarme zusammen, welche in den offenen Strom getrieben wurden, und nun längs des ganzen untern Laufes verbreitet werden. Dass es schwebende, „potamische" Organismen nicht geben kann, d. h. solche, welche sich an das Leben im fliessenden Wasser angepasst hätten, ist eigentlich selbstverständlich, sie müssten denn wie gewisse Fadenalgen angeheftet sein, oder wie die Fische die Fähigkeit haben, gegen den Strom zu schwimmen." — Bei meinen Untersuchungen habe ich nun aber in der That zwei, wie es scheint, „endogene" Algen gefunden, die, im Flusse häufig auftretend, von ihrer typischen Gestalt daselbst deutlich abweichen und die ich nach Zimmer als „autopotamisch" bezeichnen möchte, solange nicht nachgewiesen wird, dass dieselben in einem stehenden Gewässer ohne starken Zufluss zahlreich vorkommen. Die

[1]) O. Zacharias: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer — Forschungsber. d. Biol Stat. zu Plön. Teil VI, Abt. II. Stuttgart 1898.

erwähnten beiden Algen sind: *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. *var. fluviatile* nov. var. und *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* Lemmermann. Die erstere Var. ist nur bisher von mir in der Oder, der Ohle und der Weisstritz (Mündung) gefunden worden. Sie weicht vom Typus durch ihre spindelförmigen, scharf zugespitzten, schmalen Zellen ab (l. c. 1. pag. 488, tab. XXV, fig. 3). Die andere Var. ist von Lemmermann aus der Mulde und aus dem Rheine l. c. pag. 8, beschrieben und von mir ebenfalls mehrfach in der Oder und Weisstritz beobachtet worden. Es fehlen uns zur Zeit noch eingehende Planktonuntersuchungen grosser, langsamfliessender Ströme, z. B. der unteren Donau, der Wolga oder des Missisippi, des Amazonenstromes, bei denen der eigentliche Charakter des Flussplanktons viel klarer und deutlicher hervortreten dürfte, als in der Oder bei Breslau. Nach dem bisher bekanntgewordenen Vorkommen von *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. *var. fluviatile* nov. var. und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* Lemmermann ist es also durchaus nicht ausgeschlossen, dass es schwebende potamische, sog. „autopotamische" Organismen giebt. Bemerkenswert ist es, dass die Zellkolonien beider Algen nach dem gleichen morphologischen Typus, dem Sterntypus, gebaut sind. Beide Flussalgen bestehen in der Regel aus 8 Zellen (seltener bei *Synedra* aus 4 oder 16 Individuen), die in radiärer Anordnung fallschirmartig, abwechselnd nach oben und unten inseriert sind.

Im freien Stromlaufe der Oder konnte ich während 1½ Jahren folgende Algenspecies als planktonisch vorkommend konstatieren:

A. Schizophyceae.

1. Merismopedium glaucum Näg.
2. Coelosphaerium Kützingianum Näg.
3. Clathrocystis aeruginosa Henfr.

B. Bacillariaceae.

4. Cyclotella comta Kütz. var. radiosa Grun.
5. Stephanodiscus Hantzschianus Grun. var. pusilla Grun.
6. St. Astraea (Ehrbg.) Kütz.
7. Melosira varians Ag.

8. M. granulata (Ehrbg.) Ralfs.
9. M. granulata (Ehrbg.) Ralfs var. Jonenis Grun. forma curvata Van. Heurck.
10. Rhizosolenia longiseta Zach.
11. Attheya Zachariasi J. Brun.
12. Fragilaria virescens Ralfs.
13. F. capucina Desmaz.
14. F. crotonensis Kitton.
15. Diatoma tenue Kütz. var. elongata Lyngb.
16. Nitzschiella acicularis Rabh.
17. Asterionella formosa Hass. var. gracillima (Hantzsch) Grun.
18. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrbg. var. actinastroides Lemmermann.
19. Synedra delicatissima W. Sm.

C. **Conjugatae.**

20. Staurastrum gracile Ralfs.
21. Closterium pronum Bréb. var. longissimum Lemmermann.
22. C. lineatum Bréb. var. angustatum Reinsch.
23. C. rostratum Bréb.
24. C. acutum Bréb.

D. **Phytomastigophorae.**

25. Chrysomonas ovata Stein.
26. Dinobryon sertularia Ehrbg.
27. D. stipitatum Stein.
28. Euglena acus Ehrbg.
29. E. viridis Ehrbg.
30. E. spirogyra Ehrbg.
31. Phacus pleuronectes Nitzsch.
32. Colacium vesiculosum Ehrbg.

---

33. Chlamydomonas tingens A. Br.
34. Gonium tetras A. Br.
35. Pandorina Morum Bory.
36. Eudorina elegans Ehrbg.
37. Volvox globator L.
38. V. minor Stein.
39. Synura uvella Ehrbg.
40. Uroglena Volvox Ehrbg.

---

41. Peridinium minimum Schilling.
42. Glenodinium acutum Apstein.

E. Chlorophyceae.

43. Dictyosphaerium Ehrenbergii Näg.
44. D. pulchellum Wood.
45. Rhaphidium polymorphum Fres.
46. Rh. longissimum Schröder.
47. Tetrapedia emarginata Schröder.
48. Cohniella staurogeniaeformis Schröder.
49. Actinastrum Hantzschii Lagerh. var. fluviatile nov. var.
50. Schroederia setigera (Schröd.) Lemmermann.
51. Lagerheimia genevense Chodat.
52. L. wratislawiensis Schröder.
53. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
54. S. opoliensis Richter.
55. S. denticulatus Lagerh.
56. S. Hystrix Lagerh.
57. S. obliquus (Turp.) Kütz. var. dimorphus Rabh.
58. Polyedrium pentagonum Reinsch.
59. P. lobulatum Näg.
60. P. spec.
61. Richteriella botryoides (Schmidle) Lemmermann.
62. Pediastrum Boryanum Menegh. var. granulatum Rabh.
63. P. pertusum Kütz. var. clathratum A. Br.
64. P. Ehrenbergii A. Br.
65. Coelastrum microporum Näg.

Die Zusammensetzung des mit dem Oberflächennetze in der Oder erbeuteten Materiales ist zu den verschiedenen Monaten eine verschiedene. Nach den Jahreszeiten könnte man 4 Perioden für das Auftreten oder Fehlen des Potamoplanktons der Oder untertscheiden:

I. Periode: Winter (Dezember—Februar): *Nichts* oder nur wenig von echten Schwebeformen.[1])

II. „ Frühling (März—Mai): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

---

[1]) Ausnahmsweise fand sich mitunter im Winterplankton Synura etwas häufiger vor, auch war Eudorina hin und wieder vorhanden.

III. Periode: Sommer (Juni—August): *Asterionellaplankton;* spärlich grüne und mitunter einige blaue Algen.
VI. „ Herbst (September—November): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

Dieses Schema giebt ungefähr einen Ueberblick, wie sich die Periodicität der Oderplanktonten in den verflossenen anderthalb Jahren gezeigt hat und gilt natürlich vorerst nur für diese Zeit und nur für die Oder bei Breslau. Es muss weiteren Untersuchungen an der Oder und an anderen Flüssen überlassen bleiben, ob sich dasselbe wird verallgemeinern lassen.

Wenn man eine winterliche Probe des Oderplanktons durchsieht, so bemerkt man wohl etliche Rädertiere etc., aber von Algen findet man fast nur losgerissene Grundformen oder Teile von solchen; die Hauptmasse der Probe sind jedoch Detritus, Gesteinstrümmer und Thonpartikelchen. Gegen den März hin werden die Proben interessanter: *Melosira varians* und *Fragilaria virescens* kommen häufiger vor, namentlich aber Ende März *Synedra delicatissima* und *Synedra Ulna var. actinastroides,* die in einigen Fängen des Frühjahrs zahlreich auftrat. *Asterionella* ist spärlich vorhanden und weist gewöhnlich nur 2—4, selten 6 Strahlen auf. Während die *Peridineen* gänzlich fehlen, mangelt es auch meist an grünen Algen, von denen nur wenige Exemplare von *Chlamydomonas tingens, Pandorina Morum, Eudorina elegans* und *Volvox minor* vorkommen. Erheblich reicher waren die Frühjahrsfänge an *Synura uvella, Uroglena Volvox, Dinobryon sertularia* und *Chrysomonas ovata.* Das Maximum der Planktonmenge und die grösste Reichhaltigkeit an Species entfällt auf das sommerliche Plankton. Da ist es denn in erster Linie *Asterionella gracillima,* die ein geradezu dominierendes Vorkommen aufweist. Eine Fangprobe etwa von Ende Juni oder aus dem Monat Juli gewährte unter dem Mikroskop einen sehr zierlichen Anblick, denn das ganze Gesichtsfeld ist mit 6—10 und mehr strahligen Sternchen von *Asterionella* gänzlich übersät, auch Spiralen und Zickzackbänder dieser Bacillariacee kann man nicht selten wahrnehmen. Andere ebensolche Bänder gehören der *Diatoma tenue* an; glatte Bänder, die meist nur kurz sind, bilden *Fragilaria capucina* und *F. crotonensis,* während lange, gebogene, konfervenähnliche Fadenketten von *Melosira granulata* häufig dazwischen liegen und mitunter zu Spiralen von 4—5 Umgängen gedreht sind. Hier und da verstreut bemerkt man Exemplare von *Cyclotella comta* und solche von *Stephanodiscus*

Hantzschianus, von denen die zuletzt genannten einen doppelten, nach oben und unten gerichteten Fallschirm von langen, ungemein zarten Kieselnadeln tragen. Bei sehr feiner Einstellung sieht man jene beiden Seltenheiten von Bacillariaceen, die früher nur aus grösseren Süsswasserseen bekannt waren und deren Verwandte im Plankton der Hochsee häufig vorkommen, nämlich *Rhizosolenia longiseta* und *Attheya Zachariasi*. Von grünen Algen tritt eigentlich nur *Actinastrum Hantzschii var. fluviatile* häufiger auf, höchstens noch *Dictyosphaerium Ehrenbergii*. Vereinzelt kommen vor: *Scenedesmusarten, Pediastrumspecies* und *Coelastrum microporum,* sowie von blaugrünen Algen namentlich *Coelosphaerium Kützingianum.* Nur bei genauer Durchsicht mit starken Objektiven (z. B. mit Oelimmersion Leitz $^{1}/_{12}$) findet man sehr seltene, zum Teil bisher nur aus der Oder bekannt gewordene Chlorophyceen, wie *Rhaphidium longissimum* und *Schroederia setigera.* In den Herbstmonaten nimmt die Zusammensetzung der Fangproben wieder mehr und mehr den Charakter des schon geschilderten Frühjahrsplanktons an, um allmählich nach dem Dezember zu das Bild des von Schwebepflanzen fast freien Winterplanktons zu bieten.

Eine detaillierte Angabe der Periodizität jeder einzelnen in dem vorhergangenen Verzeichnisse aufgeführten und in der Oder planktonisch gefundenen Alge möchte ich nach diesem relativ kurzen Zeitraum der Beobachtung noch als verfrüht bezeichnen; ich behalte mir dieselbe für später vor.

Breslau, d. 27. I. 1899.

III.

Zur Eiablage der Dreissensia polymorpha.

Von Dr. **Johannes Meisenheimer** (Marburg).

Ein längerer Aufenthalt auf der Biologischen Station zu Ploen im Sommer 1897, der dazu dienen sollte, Material für eine Entwicklungsgeschichte der *Dreissensia polymorpha* zu sammeln, nötigte mich naturgemäss, der Laichperiode dieser Muschel genaueste Aufmerksamkeit zu schenken. Da eine Veröffentlichung meiner entwicklungsgeschichtlichen Studien sich voraussichtlich noch einige Zeit hinausschieben dürfte, so mögen die hauptsächlichen Resultate meiner damals gesammelten Erfahrungen an dieser Stelle vorweg Aufnahme finden, die Beobachtungen früherer Autoren teils bestätigend, teils ergänzend.

Als Untersuchungsgebiete dienten zunächst der Grosse Ploener See, wo sich dicht an der Station ausgedehnte Muschelbänke hinziehen, weiter der Kleine Ploener See und der Vierer See, ein nur durch einen engen Kanal mit dem Grossen Ploener See verbundenes Becken. Die Zeit meiner Untersuchung reichte von Mitte Mai bis Mitte Juli, erstreckte sich also über genau 2 Monate. Die Methode der Untersuchung, zu der mir die notwendigen Apparate von Hrn. Dr. O. Zacharias in der zweckdienlichsten und liebenswürdigsten Weise zur Verfügung gestellt wurden, war eine sehr einfache. Sie bestand darin, dass mit dem Planktonnetz Horizontalzüge in etwa 1 m Tiefe sowohl über die Muschelbänke als auch senkrecht zu denselben in den See hinaus ausgeführt wurden, und das filtrierte Plankton sodann auf seinen Inhalt an Dreissensien-Larven geprüft wurde.

Nachdem ich nahezu drei Wochen lang Tag für Tag vergebens nach Larven gefischt hatte, erhielt ich endlich die ersten frisch gelegten Eier am 1. Juni, und zwar in Holzkästen, die

ich mit Dreissensien besetzt in den See versenkt hatte und die täglich zur Controlle emporgezogen wurden. Am 4. Juni fanden sich auch die ersten jungen Larven im Plankton und erhielten sich mehrere Tage unter stetiger Grössenzunahme, bis am 10. Juni zwischen den jetzt bereits zu ziemlicher Grösse herangewachsenen Schwärmlarven von neuem Blastulae und Gastrulae auftraten, die sich dann in den folgenden Tagen (14. Juni, 15. Juni, 17. 18. 19. Juni) in immer engerer Reihenfolge drängten. In dieser Zeit setzte also die Laichperiode am intensivsten ein, derart dass stets jüngste Furchungsstadien, Blastulae, Gastrulae und Trochophoralarven in allen Stadien der Entwicklung durcheinander zu finden waren. Zu gewissen Zeiten trat dann eine Pause ein, wie vom 22.—27. Juni, wo ganz junge Stadien überhaupt nicht zu konstatieren waren, bis am 28. Juni dieselben von neuem auftraten und sich am 1. Juli, am 5. Juli und sofort wiederholten, wenn auch ein allmäliges Nachlassen gegenüber der Hauptperiode vom 10.—22. Juni deutlich zu bemerken war. Gegen Ende meines Aufenthaltes fand ich nur noch ältere Larven, doch mögen später wohl jüngere Generationen noch des öfteren aufgetreten sein. Das Wetter war fast während der ganzen Dauer meines Aufenthaltes heiss, sicher sogar etwas über Normaltemperatur. Genaue Messungen vorzunehmen, hinderten mich meine Beobachtungs- und Conservierungsarbeiten, die meine volle Zeit in Anspruch nahmen. Aus demselben Grunde stehen mir auch keine zahlenmässigen Angaben betreffs der Mengenverhältnisse zu Gebote. Ich verweise in Bezug auf diesen Punkt auf Apstein[1]) in dessen zusammenfassender Abhandlung über das Süsswasserplankton und auf O. Zacharias[2]) in den Ploener Forschungsberichten.

Fassen wir nun die einzelnen Zeitpunkte des Eintrittes, des Maximums und des Endes der Eiablage etwas näher ins Auge. Uebereinstimmend konstatieren die bisherigen Beobachter, dass die normale Entwicklung zu Anfang bis Mitte Juni einsetzt. Korschelt[3]) giebt für den Tegeler See Mitte Juni (1891)

---

[1]) C. Apstein. Das Süsswasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung. Kiel u. Leipzig. 1896.

[2]) O. Zacharias. Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. Plöner Forschungsberichte. Teil IV. 1896.

[3]) E. Korschelt. Ueber die Entwicklung von Dreissena polymorpha. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. Jahrg. 1891.

oder einen noch etwas früheren Termin (1892)[1]) an, Apstein für den Dobersdorfer See ebenfalls Juni (1891), für den Grossen Ploener See Ende Mai (1893), und O. Zacharias für den Grossen Ploener See Anfang Juni (1895). Diese Verhältnisse würden also den von mir gefundenen Thatsachen völlig entsprechen. Aber daneben konnten Korschelt und Apstein weiter feststellen, dass im Frühjahr öfter eine vorzeitige Laichperiode eintritt, die anscheinend erfolglos verläuft, und sich nur auf wenige Tage, vermutlich auch nur auf wenige Exemplare beschränkt. Eine solche sporadische Eiablage konstatierte Korschelt Mitte Mai 1891 im Aquarium des Berliner zoologischen Institutes, weiter Apstein im Dobersdorfer See am 26. April 1891 und im Grossen Ploener See am 19. März 1893 (bei nur $2^1/_2{}^0$ C.).

Betreffs des Maximums ist zu erwähnen, dass dasselbe in meiner Beobachtungsreihe in die zweite Hälfte des Juni (1897) zu liegen kommt. Korschelt's Angaben für den Tegeler See lassen eine ähnliche Zeit vermuten, Apstein giebt einen etwas späteren Termin für das Maximum an, nämlich Mitte Juli (1891) für den Dobersdorfer See und sogar Mitte August und September (1892) für den Grossen Ploener See. Für den letzteren fand auch Zacharias das Maximum Mitte August (1895).

Was das Ende der Eiablage angeht, so besitzen wir zunächst einige Angaben darüber von Apstein. Derselbe fand die Larven Mitte September 1891 im Dobersdorfer See bereits wieder vereinzelt und nur noch ganz sporadisch am 11. Oktober desselben Jahres. Ende September 1895 waren sie auch nach O. Zacharias im Grossen Ploener See nur noch spärlich anzutreffen. Ich selbst bin in der Lage noch einige weitere Notizen für das Jahr 1898 aus Planktonfängen, die mir Herr Dr. O. Zacharias in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte, hinzufügen zu können. Danach fanden sich in diesem Jahre, wo die Entwicklung im Juni und Juli infolge der unter Normal gelegenen Temperatur stark gehemmt wurde, Ende August noch zahlreiche Larven in allen Altersstadien vor, die bis zum 14. September etwa in der gleichen Zahl sich hielten, dann aber allmälig abnahmen, und zunächst im Grossen Ploener See völlig verschwanden (25. September), endlich auch im Kleinen

---

[1]) E. Korschelt. Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft. Berlin. 1892.

Ploener See sehr spärlich wurden, um freilich in letzterem plötzlich am 23. Oktober wieder zahlreicher aufzutreten. Auch im Grossen Ploener See finde ich in einer Planktonprobe vom 23. Oktober wieder ganz sporadisch einzelne Larven, und nach einer persönlichen Notiz von Herrn Dr. O. Zacharias sind sie am 16. November sogar vorübergehend wieder ziemlich häufig (bei etwa 8° Cels.).

Das Ende der Laichzeit scheint also recht schwankend zu sein. Als Mittel haben wir Mitte bis Ende September anzusehen, vielleicht sogar Anfang September, wie aus Planktonproben der Jahre 1896 und 1897 hervorzugehen scheint. Die nach dieser Zeit auftretenden Larven sind in ähnlichem Sinne zu erklären, wie die sporadischen Vorläufer im Frühjahre, es sind Nachzügler.

Um alles vorhergehende kurz zusammenzufassen, so ist nochmals hervorzuheben, dass die eigentliche Laichperiode der Dreissensia polymorpha in den Sommermonaten liegt, dass aber Anfang wie Ende derselben je nach den Temperaturverhältnissen innerhalb gewisser Grenzen schwankt, ein Schluss, der sich bereits auch Korschelt und Apstein aufgedrängt hat.

Endlich noch einige Worte über das Festheften der Larve. Die ersten festsitzenden Formen wurden am 30. Juni im Vierer See an den Blättern von Nuphar luteum angetroffen. Sie nahmen in der Folgezeit an Zahl und Grösse stetig zu, am Ende meines Aufenthaltes (15. Juli) waren sie bereits bedeutend herangewachsen, der Byssus wohl entwickelt und die Färbung der Schale deutlich ausgeprägt. Weltner[1]) hat diese festsitzenden Formen zuerst beschrieben, er fand sie ebenfalls an Nupharblättern im Tegeler See, und zwar am 12. Juli 1888, also zu etwas späterem Termine als ich. Später verlassen die jungen Muscheln die Seerosenblätter und ziehen sich in die Tiefe zurück, wo sie ihre volle Ausbildung erlangen.

---

[1]) W. Weltner. Zur Entwicklung von Dreissensia. Zoolog. Anzeiger No. 379. 1891.

IV.

Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897.

Dritter Beitrag.

Von **W. Hartwig** (Berlin).

Nachdem ich in den beiden letzten „Forschungsberichten“ eine Zusammenstellung der Crustaceenfauna brandenburgischer Seen gegeben habe, gehe ich im zweiten Teile dieses dritten Beitrags über die Provinz Brandenburg hinaus.

I. Die Crustaceenfauna des Müggelsees.

Zwar behandelte ich schon in meinem zweiten Beitrage (Teil 6) der „Plöner Forschungsberichte“ die Crustaceenfauna des Müggelsees kurz, dabei hauptsächlich mich auf Wintermaterial stützend. In dem vorliegenden Beitrage beziehe ich mich jedoch ausschliesslich auf Sommermaterial des Jahres 1897 und zwar auf ein sehr reichliches. Zum Sommer rechne ich, nach meinen Erfahrungen bez. des Lebens der Entomostraken unserer märkischen Gewässer, die Monate Mai—Oktober; Mai- und Oktober-Material habe ich von dem früheren Leiter der „Biolog. Stat. am Müggelsee“, Herrn Prof. Frenzel, jedoch nicht erhalten. In dem Materiale der Monate Juni—September 1897 konnte ich folgende 62 Formen feststellen:

1. *Asellus aquaticus* (Lin.). Diese Wasserassel war am häufigsten im Staton von Ende September vorhanden. Ihr Lieblingsaufenthalt scheinen die Wasserpest (Elodea)-Dickichte zu sein.
2. *Gammarus pulex* (Lin.). Im Staton vom September war die Art am häufigsten.
3. *Gammarus roeseli* Gervais (1835). Ende Juni und Anfang Juli fand ich davon nur junge Stücke im Staton, be-

sonders in dem der Schar. Im August und September trat die Art im Staton häufig und in geschlechtsreifen Stücken auf.

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass noch eine dritte Gammarus-Species im Müggelsee vorkommt; doch fehlt es mir augenblicklich an geeignetem Material, um dies zu entscheiden.

4. *Cyclops strenuus insignis* Claus. Nur am 29./9. 97 fand ich von dieser Form einige Stücke im Staton vom Westufer auf.

Am 28./4. 97 fand ich am Nonnendamm bei Charlottenburg in einem Wiesengraben, welcher im Sommer austrocknet, eine Cyclops-Form, welche ganz dem Cyclops insignis Claus entsprach, nur waren ihre Antennen nicht vierzehngliederig sondern siebzehngliederig; später fand ich diese Form (Zwischenform) noch mehrmals. Da ich Zwischenformen zwischen C. strenuus und C. insignis fand, kann ich Cyclops insignis nur noch für eine Varietät von Cyclops strenuus halten. Ich fasse daher jetzt die Vierzehngliederigkeit der ersten Antenne bei Cyclops insignis nur noch als Bildungshemmung auf.

5. *Cyclops leuckarti* Claus. Am 19./6., 28./9. und 29./9. fand ich diesen Copepoden im Staton nicht selten auf, sonst nur im Plankton. Am häufigsten war das Tier im Plankton vom 27./7. und zwar in einer Tiefe von 2 und 4 Metern; bei 6 Metern Tiefe (nahe dem Grunde) war es an diesem Tage viel seltener.

6. *Cyclops oithonoides* G. O. Sars. Diese Art wurde nur im Plankton des Sees gefunden: das einemal war sie 1—4 Meter tief am häufigsten, das anderemal war sie dies bei einer Tiefe von 6 Metern. Ihr Optimum hatte die Species von Mitte Juni bis Ende Juli.

7. *Cyclops viridis* (Jurine). Ich fand die Art nur im Staton und hier stets nur in einigen Stücken auf. Im Staton vom 29./9., an welchem Tage ich selber am Westufer des Sees fischte, schien sie am häufigsten zu sein.

8. *Cyclops varicans* G. O. Sars. Nur ein Weibchen fand ich am 28./9. im Spülicht von an das Ufer getriebenen Pflanzen auf; es war, ohne Furca, 0,9 mm lang.

9. *Cyclops albidus* (Jurine). Nur im Staton wurde die Art von mir aufgefunden und zwar vom 28./6. bis zum 23./8.

10. *Cyclops serrulatus* Fischer. Nur im Staton fand ich die Art auf; in den Monaten Juni und Juli war sie am häufigsten.

Die Furca fand ich das einemal länger, das anderemal kürzer. Im Langen See bei Cöpenick fand ich am 11./4. 96 sonst typische Stücke von Cyclops serrulatus, ausser dass die Säge an den Furcalzweigen nur bis zur Mitte der Zweige ausgebildet war. Es giebt also von C. serrulatus Uebergangsformen nach Cyclops macrurus Sars.

10a. *Cyclops serrulatus macrurus* G. O. Sars. Nie häufig wurde diese Species im Staton vom Juni bis Ende September von mir aufgefunden, jedoch stets mit Cyclops serrulatus zusammen. Ich fand bei den typischen Stücken 5—8 Seitendörnchen an der Furca. Die Eiballen und Antennen waren von denen des Cyclops serrulatus manchmal äusserst wenig, manchmal gar nicht verschieden. Woran soll man 10 und 10a dann unterscheiden? Am Receptaculum seminis? Schmeil, der bedeutende Forscher, sagt, Cyclops macrurus unterscheidet sich von Cyclops serrulatus „durch geringe Abweichungen im Bau des Receptaculum seminis“ (Cyclop. 1892, p. 150).

Ich will hier bezüglich des Baues des Receptaculum seminis aller Cyclopiden hinzufügen, dass sich die Form bei jedem einzelnen Tiere doch stets etwas ändert, je nachdem das Receptaculum mehr oder weniger mit Sperma gefüllt ist. Bei praller Füllung werden Einbuchtungen mehr ausgefüllt, schmale Flügel (Hörner) mehr verdickt etc., als sie es bei nicht vollkommener Füllung waren. Dadurch können die in der Form sich näher stehenden Samenbehältnisse sich einmal mehr, ein anderesmal weniger ähnlich sein. Sind die Receptac. zweier Arten jedoch im Bauplane verschieden, so können dieselben durch geringere oder stärkere Füllung sich einander nicht ähnlicher oder unähnlicher werden. Es scheint dieser Umstand bis jetzt nicht genügend berücksichtigt worden zu sein.

11. *Cyclops affinis* G. O. Sars. Während des Monats September fand ich diese Art im Staton vereinzelt vor. Die Weibchen, welche meist 6—8 Eier im Eiballen trugen, waren stets viel häufiger als die Männchen. Die äussere Apicalborste (Dorn) der Furca war bei allen Stücken an der Spitze gespalten Die Länge der Tiere betrug im Mittel (ohne Furca) 0,75 mm.

12. *Cyclops fimbriatus* Fischer. Im Staton vom Juni und Sep-

tember fand ich die Species auf, jedoch stets nur vereinzelt. Die Anzahl der Weibchen verhielt sich zu der der Männchen etwa wie 3 zu 1.

12 a. *Cyclops fimbriatus poppei* Rehberg. Am 7. September fand ich im Staton einige Stücke. Auch bei Cyclops fimbriatus und C. fimbr. poppei ist die äussere Apicalborste (Dorn) der Furca an der Spitze gespalten, wie bei C. affinis.

Liegt C. fimbriatus poppei auf der Seite, so macht die Dörnchenreihe an jedem Furcalaste fast ganz den Eindruck der Säge von Cyclops serrulatus.

13. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars. Im Plankton vom 17. Juni und 27. Juli fand ich diesen Spaltfusskrebs in einer Tiefe von 4 Metern am häufigsten; jedoch war das Tier auch an diesen beiden Tagen viel seltener, als ich es um diese Zeit in den anderen heimischen Gewässern finde.

14. *Eurytemora lacinaluta* (Fischer). Dieser Copepode wurde stets von mir sowohl im Plankton wie auch im Staton gleich häufig gefunden; im Staton (Pflanzenspülicht) vom 27. Juli jedoch war er am häufigsten.

15. *Canthocamptus minutus* Claus. Im Staton vom Südufer des Sees fand ich am 23./8. ein Männchen auf.

16. *Canthocamptus crassus* G. O. Sars. Nur ein Männchen fand ich im Staton vom Südufer am 23./8. 97 auf.

17. *Nitocra hibernica* (Brady). Während des ganzen Sommers fand ich das Tier im Staton, am häufigsten jedoch im Monat August. Der ovale Eiballen der Weibchen enthielt im Juni bis zu 25 Eiern; im August, während ihres Optimums, trugen die Weibchen nur 15—20 Eier im Eiballen.

18. *Candona candida* Vávra (1891, Ostracod. Boehm.). Im „Modder" des Ufers und auch der Mitte fand ich am 25. und 29. September mehrere leere Schalen dieser Species.

Welche Form von Candona O. F. Müller 1785 als Cypris candida beschrieb und abbildete, ist heute, wo schon so viele Arten dieser formenreichen Gattung bekannt sind, nach meiner Meinung, nicht mehr festzustellen. Ich ersehe aus Müllers Beschreibung (und Abbildung?) nur, dass ihm eine Candona vorgelegen hat.

In Brady and Normans Candona candida (1889, Monogr.) stecken, nach meiner Ansicht, wahrscheinlich wenigstens fünf Arten; es sind dies:

1. *Candona candida* Brady (1868, Monogr. p. 383, Tab. 25 Fig. 1—9), Brady and Normans sog. typische Form.
2. *Candona candida claviformis* (1889, Monogr. Pl. X Fig. 1 und 2).
3. *Candona candida tumida* (1889, Mon. Pl. X Fig. 14—17).
4. *Candona candida var.* (1889, Mon. Pl. X Fig. 18 und 19). Diese Form (Weibchen) hat in der Seitenansicht eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Weibchen von *Candona neglecta* G. O. Sars (1887, Ostr. medit.), nach der Rückenansicht aber zu urteilen, ist sie es durchaus nicht.
5. *Candona candida var.* (1889, Mon. Pl. X Fig. 22 und 23).
6. Die Figuren (Monogr.) 20 und 21 auf Pl. X (Männchen) könnten (?) die Männchen von *Candona fabaeformis* Vávra oder die von *Candona neglecta* G. O. Sars darstellen.

Vávra ist, nach meiner Meinung, der erste Ostracodenforscher, der unter dem Namen Candona candida eine stets wiederzuerkennende Form von Candona beschrieb und gut abbildete. Ich lasse die Sammelnamen Candona candida (O. F. Müller) und Candona candida Brady and Norman daher fallen und nenne nur noch Vávras Form Candona candida. Auch will ich hier bemerken, dass ich in meinen früheren Arbeiten über die heimischen Entomostraken, Brady and Norman folgend, die vorhin aufgeführten Formen der Candona candida auctorum noch nicht genügend auseinander hielt, meist jedoch unter Candona candida (O. F. Müller) die Candona candida Vávra verstand.

19. *Cypria ophthalmica* (Jurine) = Cypris compressa Baird = Cypria ophthalmica Vávra. Nur einige Stücke fand ich davon im schlammartigen Schlick am 25./9. Frenzel führte für diesen Schlick unserer Seen den heimischen Vulgärausdruck „Modder“ ein, den ich in Zukunft ebenfalls für den schlammartigen Schlick, der sich auf dem Grunde vieler unserer Gewässer vorfindet, anwenden werde.

20. *Cyclocypris laevis* Vávra. Dieser Muschelkrebs wurde im Staton des Sees vom Juni bis September gefunden, jedoch nie häufig.

Welche Form O. F. Müller unter dem Sammelnamen — denn nur noch dafür halte ich heute dessen Bezeichnung — Cypris laevis verstanden hat, ist, nach meiner Meinung, nicht festzustellen. Es giebt mehrere Formen, auf welche die Müllersche Beschreibung ungefähr passt; ich erinnere an C. serena Koch und C. pygmaea Croneberg und auch an noch unbeschriebene

nahestehende Arten. Aus der Abbildung von Monoculus ovum Jurine ist nichts zu ersehen, und nach seiner nur zwei Zeilen langen vollständig ungenügenden Beschreibung (p. 179) — wenn man Jurines Beschreibung überhaupt eine solche nennen will — ist nichts zu erkennen. Erst Vávra hat, nach meiner Ansicht, eine stets wiederzuerkennende Ostracodenform unter der Bezeichnung Cyclocypris laevis beschrieben und gut abgebildet; deshalb lasse ich die Benennung Cyclocypris laevis etc. der anderen Autoren fallen und bezeichne nur noch Vávras Cyclocypris laevis mit diesem Namen. Wo immer ich in meinen früheren Arbeiten über die Entomostraken der Provinz Brandenburg die Bezeichnung Cyclocypris laevis anwendete, ist stets die Cyclocypris laevis Vávra darunter zu verstehen.

21. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Sie war im Staton von Juni bis September vorhanden, jedoch im August und September am häufigsten.

22. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Ich fand diese interessante Form nur im „Modder" vom 18. und 25. September in je 2 und 8 Stücken auf.

23. *Limnicythere inopinata* (Baird). In Bodenproben der Monate August und September, sowohl aus Sand wie auch aus Modder bestehend, fand ich je einige Stücke dieser in der Provinz Brandenburg so allgemein verbreiteten Cytheride.

24. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. Im Modder vom 25./9. 97 fand ich etwa ein halbes Dutzend leere Schalen dieser Art auf: Männchen und Weibchen: sie ist damit als Bewohnerin des Müggelsees festgestellt.

25. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nur im Staton fand ich die Art auf, jedoch in allen Monaten. Am 30. Juni und 29. September war sie massenhaft vorhanden; an beiden Tagen fand ich auch Männchen. Am häufigsten waren die Männchen am 29. September vorhanden.

26. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Nur im Plankton fand ich diese Species, im Juli am häufigsten; im August-Materiale war sie nicht nachzuweisen.

27. *Hyalodaphnia jardinei* (Baird, 1857) = Hyalodaphnia berolinensis Schödler (1865). Im Plankton vom 27. Juli konnte ich davon einige Stücke nachweisen; diese stammten aus einer Tiefe von 4 Metern. Eine aus-

führliche Behandlung der Gattungen Daphnia und Hyalodaphnia findet der Leser in „Forschungsber. a. d. Biolog. Stat. zu Plön" 1897, p. 137—149.

27 a. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. War in allen Sommermonaten im Plankton vorhanden. Am 30./6. 97 konnte ich die Art auch im Staton nachweisen. In dem Fange vom 27. Juli neigten die meisten Stücke stark nach Hyalod. jardinei incerta Richard hin.

27 b. *Hyalodaphnia jardinei incerta* Richard (1896). Typische Stücke fand ich nur im Plankton vom Monat Juni auf.

28. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Am 29./9. 97 fand ich im Staton diese Art recht häufig; aber auch im Plankton konnte ich sie in einigen Stücken an dem Tage nachweisen.

29. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Nur im Plankton vom Juni, Juli und September fand ich die Art auf und stets nur in geringer Anzahl.

30. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) = Bosmina cornuta (Jur.) = Bosmina curvirostris Fischer (1854). Sowohl im Plankton wie auch im Staton fand ich die Art, im Plankton jedoch am häufigsten. Meine Ansicht über Klassifikation unserer Bosminen habe ich ausgesprochen in „Zeitschrift f. Fischerei," 5. Jahrg. 3./4. Heft, p. 115—117 und „Forschungsberichte der Biol. Stat. zu Plön" 1898, Abteilung II.

31. *Bosmina minima* Imhof (1890). Am 17./6. 97 fand ich davon einige Weibchen im Plankton, der in einer Tiefe von 4 Metern gesammelt worden war; sie trugen drei Embyronen im Brutraume.

32. *Bosmina coregoni* Baird. Im Juni und Juli fand ich diese Species im Plankton, im September auch im Staton. Die Stücke, die ich selber am 29./9. 97 am sandigen Westufer des Sees erbeutete, besassen nur sehr kurze Tastantennen, dessenungeachtet waren dieselben aus 17—18 Gliedern zusammen gesetzt.

32 a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Nur im Plankton der Monate Juni und Juli fand ich je einige Stücke davon auf.

32 b. *Bosmina coregoni intermedia* Poppe (1889). Nur im Plankton des Juli fand ich diese Form auf.

32 c. *Bosmina coregoni gibbera* Schödler (1866). Im Plankton vom 17. Juni (4 Meter tief) fand ich davon nur wenige Stücke; in dem vom 29./9. 97 jedoch war diese Form häufig vorhanden.

32 d. *Bosmina coregoni thersites* Poppe. Im Plankton, vom Juni ab, fand ich diese Form stets, das einemal häufiger, das anderemal seltener; am häufigsten war sie am 29./9. 97 vorhanden. Im Staton vom September fand ich die Form ebenfalls, aber meist nur einige Stücke.

33. *Bosmina berolinensis* Imhof (1888, Zool. Anzg.) = ? Bosmina bohemica Imhof (1890). Im Plankton (2 Meter tief) vom 17./6. 97 war diese grosse Art häufig vorhanden. Diese Stücke besassen alle eine merklich ausgeprägte hintere obere Schalenecke; bei den jüngeren Stücken war diese Ecke stets deutlicher als bei den älteren (geschlechtsreifen). Der Schalenstachel war bei allen Exemplaren lang; bei den jüngeren war er fast immer parallel der Längsachse, bei den älteren mehr oder weniger nach unten gerichtet.

Im Plankton vom 18./6. 97 (1 Meter tief gesammelt) fand ich einige Stücke, deren Mucro nur ein Drittel der gewöhnlichen Länge betrug und unter einem Winkel von 45 Grad nach unten geneigt war. In dem Plankton, welches am 18./6. in einer Tiefe von 6 Metern gesammelt worden war, fand ich mehrfach Stücke mit einem Mucro von normaler Länge, aber in einem Winkel von 45 Grad nach unten gerichtet.

Die Länge und die Richtung des Schalenstachels ist daher bei dieser Art durchaus von keiner Bedeutung, besitzt also auch bei der Bestimmung keinen absoluten Wert.

34. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Wurde nur im Staton von mir aufgefunden, am 29./9. am häufigsten.

35. *Camptocercus rectirostris* Schödler. Nur im Staton fand ich die Art auf; am 23./8. 97, am sandigen Südufer zwischen Cladophoren, war sie am häufigsten vorhanden.

36. *Acroperus leucocephalus* (Koch, 1835). War im Staton während des ganzen Sommers vorhanden, jedoch nie sehr häufig.

36 a. *Acroperus leucocephalus angustatus* G. O. Sars (1863). Ich fand diese Form im Staton der Monate Juni bis August auf, wirklich häufig jedoch nur am 30. Juni im Staton der Schar, woselbst an diesem Tage

Acroperus leucocephalus nur in wenigen Stücken aufgefunden wurde.

Nach meiner heutigen Ansicht sind Acroperus leucocephalus und Acroperus angustatus specifisch nicht auseinander zu halten; es darf die letztere Form höchstens als eine Varietät der ersteren aufgefasst werden, da beide Formen ineinander übergehen; denn:

1. Es können bei Acroperus die Schwimmborsten der Ruderantennen den hinteren Schalenrand erreichen (leucocephalus) und dabei kann doch der Rücken fast gerade sein (angustatus).
2. Es können die Schwimmborsten der Ruderantennen nur etwa zwei Drittel der Schalenlänge erreichen (angustatus) und der Schalenrücken derselben Stücke kann doch mehr oder weniger stark gewölbt sein (leucocephalus).
3. Es kann die Bewimperung am hinteren unteren Schalenrande, dicht vor den 2—3 Zähnchen an der Ecke, vorhanden sein oder auch fehlen, sowohl bei solchen Stücken, die man als zur Form Acrop. leucocephalus als auch bei solchen, die man zur Form Acroperus angustatus stellen möchte.

Man wird diese meine Ausführungen leichter bestätigt finden, wenn man sich nicht damit begnügt, nur einige Dutzend Stücke von Acroperus, die vielleicht an ein und demselben Tage gesammelt oder aus ein und demselben Gewässer entnommen worden sind, sondern wenn man die Tiere während einer längeren Zeitdauer in grösseren Massen und aus verschiedenen Gewässern genau untersucht.

37. *Alonopsis elongata* G. O. Sars. Diese Art wurde von mir ausschliesslich im Staton und zwar während aller Monate gefunden; wirklich häufig fand ich sie jedoch nur am 19. Juni und am 26. Juli.

38. *Leydigia quadrangularis* (Leydig) = Alona leydigii Schödler = Leydigia quadrangularis Kurz (1874). Einige Stücke (Weibchen) fand ich davon im August-Materiale auf.

39. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Diese Form fand ich im Staton von Juni bis September, häufig jedoch nur am 23./8. und 29./9., und zwar an diesen beiden Tagen am sandigen Ufer zwischen Cladophoren.

40. *Alona guttata* G. O. Sars. Im Staton von Ende Juni bis Ende September fand ich stets einige Stücke dieser Species vor; am 21./7. 97 fand ich mehrfach Weibchen darunter mit 2 Eiern im Brutraume.

41. *Alona tenuicaudis* G. O. Sars. Nur im Staton (Spülicht) vom 28./9. fand ich ein Weibchen dieser Art vor.

42. *Alona costata* G. O. Sars. Diese Species fand ich stets nur in einigen Stücken im Staton der Monate Juni, Juli und August vor; im September-Materiale konnte ich sie, trotz eifrigen Suchens, nicht auffinden.

43. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer). Nur im Staton fand ich die Art vor, im Juni und August recht häufig, im Juli und September hingegen viel seltener.

44. *Pleuroxus aduncus* (Jurine). Nur im Staton des Juni und Juli fand ich je einige Stücke.

Auffallenderweise konnte ich den Pleuroxus trigonellus im Entomostraken-Materiale des Müggelsees von 1897 nicht feststellen.

45. *Pleuroxus hastatus* G. O. Sars. Nur im Staton des September (29.) fand ich einige Stücke davon.

46. *Pleuroxus nanus* (Baird, 1843). Diese Uferform erbeutete ich selber am 29./9. 97 und zwar limnetisch (!).

47. *Pleuroxus exiguus* (Lilljeborg). Im Staton vom 3./8. 97 konnte ich einige Stücke nachweisen; am 29./9. 97 erbeutete ich dann selber diese Uferform limnetisch (!) am Westufer.

48. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Im Staton des Juni, Juli und September fand ich die Art auf; auffallenderweise konnte ich sie jedoch im August-Materiale nicht feststellen, in welchem Monate ich sie in anderen hiesigen Gewässern oft sehr häufig fand.

49. *Chydorus globosus* Baird. Nur am 29./9. 97 fischte ich am sandigen Westufer ein einziges Stück aus dem See; es war ein Weibchen.

50. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Diese Art war stets nur im Staton des Sees anzutreffen, nie im Plankton. In anderen grösseren Gewässern unserer Provinz traf ich das Tier manchmal im Plankton häufiger als im Staton an, wie u. a. aus meinen beiden früheren Beiträgen dieser „Forschungsberichte" zu ersehen ist.

51. *Anchistropus emarginatus* G. O. Sars. Ich konnte diese „seltene" Art im Staton vom 26./7. bis zum 29./9. 97 feststellen. Am 26. Juli trugen fast alle Weibchen 2 Eier oder 2 Embryonen im Brutraume. Am 3. August trat das Tier am häufigsten auf; dessenungeachtet konnte ich auch an diesem Tage keine Männchen finden. Ausführlicheres

über den interessanten Anchistropus möge der Leser in „Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön" 1897 und 1898 nachlesen.

52. *Monospilus tenuirostris* (Fischer) = Monospilus dispar G. O. Sars (1862). Obwohl ich nur im Staton vom 23. August einige leere Chitinpanzer dieser Art auffand, so ist dadurch doch ihr Vorkommen im Müggelsee nachgewiesen.

53. *Leptodora kindti* (Focke, 1838). Im Plankton des Juni, Juli und September war diese Spezies stets in fast gleicher Anzahl vorhanden; im August-Materiale jedoch konnte ich sie nicht auffinden. Nie habe ich die Art im Müggelsee so häufig, ja massenhaft, gefunden, wie ich sonst gewöhnt bin, sie in unseren Grossgewässern zu finden.

II. Die Crustaceenfauna des Saaler Boddens.

Der Saaler Bodden liegt in der nordwestlichen Ecke der Provinz Pommern; er gehört — nach „Ravenstein's Atlas des Deutschen Reiches" — fast zur Hälfte zu Mecklenburg-Schwerin. Der Bodden dient dem Flüsschen Reknitz als Mündungsbecken. An der mecklenburgischen und pommerschen Seite steht er in Verbindung mit der Ostsee. Sein Wasser ist daher etwas brackisch. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. W. Dröscher in Schwerin ist durch Analyse ein Salzgehalt von 0,0813 % bis 0,1716 % nachgewiesen. Nach demselben Herrn sind weite Flächen des Boddens nur 0,6 bis 1 Meter tief; im mittleren Gebiete beträgt seine Tiefe jedoch 2 bis 2,5 Meter; die grösste Tiefe erreicht nur 4 Meter. Das Wasser ist stark getrübt und von lehmgelber Farbe; die Sichttiefe, mit weisser Scheibe gemessen, schwankt zwischen 0,80 und 0,90 Metern. Die grösste Länge des Boddens beträgt 17, 3 km, die grösste Breite 8,85 km.

Das Material wurde von Herrn Dr. W. Dröscher in der ersten Woche des August 1897 gesammelt und mir im Frühjahr 1898 zum Bestimmen zugesendet. Ich spreche auch noch hier Herrn Dr. W. Dröscher meinen besten Dank für die Ueberlassung des interessanten Materials aus! Ich konnte in dem Materiale 36 Formen von Entomostraken feststellen; es sind dies:

1. *Cyclops leuckarti* Claus. Im Staton, zwischen Charadickichten, war die Species häufiger als im Plankton.

2. *Cyclops viridis* (Jurine). Am häufigsten trat die Art im Staton, zwischen Chara, auf; doch fand ich auch im Plankton vom pommerschen Ufer einige Stücke davon.
3. *Cyclops serrulatus* Fischer. Im Staton konnte ich die Art häufiger feststellen als im Plankton.
4. *Cyclops fimbriatus* Fischer. Nur im Plankton (!) der Oberfläche und mittleren Wasserschichten fand ich die Art auf.
5. *Nitocra hibernica* (Brady). Im Staton und im Plankton fand ich die Art auf, am häufigsten zwischen Chara; die Weibchen trugen durchschnittlich etwa 10 Eier im Eiballen.
6. *Ectinosoma edwardsi* Richard. Nur im Plankton, vor der Reknitz-Mündung gesammelt, fand ich einige Stücke.
7. *Eurytemora affinis* (Poppe). Im Staton fand ich die Art fast ebenso häufig auf wie im Plankton. Die Stücke neigten manchmal nach Eur. aff. hirundoides Nordquist hin. Oft waren bei den Männchen die Furcalzweige auf der dorsalen Fläche nur am Basalteile mit wenigen Dörnchen besetzt.
8. *Eurytemora lacinulata* (Fischer). Nur ein Weibchen fand ich im Staton vor; es war durchaus typisch.
9. *Argulus foliaceus* (Lin.). Einige Stücke fand ich in dem Staton, welcher mit dem Handnetze von Charadickichten abgestreift worden war.
10. *Candona vávrai* Hartwig (Zool. Anzg. 1898) = Candona fabaeformis Vávra (1891). Mehrere Stücke (Männchen und Weibchen) fand ich in dem Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entnommen worden war.
11. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Im Staton war dieser Ostracode nicht selten vorhanden.
12. *Candonella aculeata* (Costa) = Cypridopsis aculeata (Costa). Im Staton, besonders wenn dasselbe mit dem Handnetze von Charadickichten abgestreift worden war, war die Art mehrfach vorhanden; am häufigsten dort, wo der Salzgehalt des Boddens am bedeutendsten ist.
13. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Im Plankton, der tiefsten Wasserschicht entstammend, von mir in wenigen Stücken aufgefunden. Es hat das Netz wohl sicher den Bodengrund gestreift, wenn der Sammler dies auch nicht merkte und daher auch nicht notierte.
14. *Limnicythere inopinata* (Baird). Ich fand sie im Staton, welches der Oberfläche und den mittleren Wasser-

schichten — zwischen Kraut — entnommen worden war, ebensowohl wie auch in dem Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entstammte.

15. *Cytheridea torosa* (Jones, 1850). Diese Art war im Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entnommen worden war, nicht selten. Es ist höchst interessant, dass dieser Ostracode noch in so leicht brackischem Wasser, dessen Salzgehalt durch den Geschmack nicht mehr nachzuweisen sein dürfte, vorkommt.

16. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Im Staton der Oberfläche und mittleren Wasserschichten fand ich davon nur wenige Stücke auf.

17. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Im Staton wie im Plankton fand ich die Art, jedoch nur in geringer Anzahl.

18. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller). Die Art wurde nicht selten im Staton von mir aufgefunden.

18 a. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Im Staton, zwischen Charadickichten, sehr häufig vorhanden; diese Form wurde viel häufiger von mir gefunden, als die typ. Form S. vetulus.

19. *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine). Im Staton war diese Wachsdaphnie mehrfach vorhanden.

20. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Diese Species fand ich im Staton ebenso häufig wie im Plankton.

21. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) = Bosmina cornuta (Jurine) = Bosmina curvirostris (Fischer). Im Staton wie im Plankton war dieser Rüsselkrebs vorhanden. Wenige Stücke konnten von mir auch für den salzhaltigsten Teil des Boddens festgestellt werden; diese waren besonders typisch (longirostris). Massenhaft fand sich die Art nur vor der Mündung der Reknitz, also im eigentlichen Süsswasser, sowohl an der Oberfläche wie auch in den mittleren Wasserschichten, vor; ebenso kam das Tier mehr oberflächlich — wo das Wasser am wenigsten salzhaltig ist — in der Ribnitzer Bucht vor. Sowohl in dieser Bucht, wie auch vor der Reknitzmündung, waren die Männchen nicht selten.

22. *Ilyocryptus sordidus* (Liévin). Im Plankton, vor Dänendorf gesammelt, wurde mehrmals die Haut des Postabdomens dieses Tieres von mir gefunden; damit ist es als Bewohner des Saaler Boddens festgestellt.

23. *Eurycercus lämellatus* (O. F. Müller). Nur im Staton wurde die Art aufgefunden.
24. *Leydigia acanthocercoides* (Fischer). Häute des Abdomens häufig im Materiale vorhanden. Von vollständigen Stücken fand ich jedoch nur ein einziges Weibchen, welches von der Oberfläche des Schlickgrundes stammte.
25. *Alona quadrangularis* (O. F. Müller). Im Staton wurde die Art mehrfach von mir aufgefunden.
25 a. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Im Materiale vom Schlickgrunde war die Form mehrfach vorhanden; die Weibchen trugen zumeist zwei Embryonen im Brutraume.
26. *Alona tenuicaudis* G. O. Sars. Nur im Staton war das Tierchen vorhanden.
27. *Alona intermedia* G. O. Sars. Im Staton wie auch im Plankton wurde die Art von mir aufgefunden. Der Pigmentfleck war bei den meisten Stücken kaum grösser als das Auge.
28. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer). Im Staton wurden einige Stücke von diesem winzigen Lynceiden aufgefunden.
29. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). Im Staton der Oberfläche und mittleren Wasserschichten wurde die Art mehrfach aufgefunden.
30. *Pleuroxus aduncus* (Jurine). Im Staton, von Charadickichten abgestreift, war die Form häufig vorhanden.
31. *Chydorus globosus* Baird. Im Staton einiger Stellen des Boddens war dieser unser grösster Chydorus nicht selten vorhanden.
32. *Chyorus sphaericus* (O. F. Müller). Im Staton sowie auch im Plankton fand ich diesen häufigsten Chydorus auf; an einigen Stellen war das Tier nur selten, an anderen massenhaft vorhanden. Vom Salzgehalt des Wassers wurde sein Vorkommen scheinbar nicht beeinflusst.
32 a. *Chydorus sphaericus caelatus* Schödler. Mit Ch. sphaericus wurde diese Form zwischen Charadickichten erbeutet: nicht selten.
33. *Monospilus tenuirostris* (Fischer) = Mon. dispar G. O. Sars. Der Chitinpanzer dieser „seltenen“ Art wurde von mir massenhaft im Materiale gefunden. In dem Materiale des einen Glases fand ich auch vollständige Exemplare sehr häufig; dieses letztere Material

stammte aus der tiefsten Wasserschicht über dem Untergrunde. Das Netz hat beim Fischen wohl sicher den Boden mehrfach gestreift. Die Chitinpanzer der Stücke waren aus 1—7 Schichten zusammengesetzt; es gehörten diese Tiere also den verschiedensten Altersstufen an.

Mehrfach fand ich auch Stücke im Plankton, welches vor der Reknitzmündung und in der Mitte des Boddens gesammelt worden war; dies überraschte mich. Im Plankton vermutete ich das Tier nicht, da für das Schwimmen seine Ruderantennen zu wenig entwickelt sind. Freilich sah ich wohl manchmal Mitglieder der Gattung Candona freiwillig quer durch meine Aquarien schwimmen, aber dies sind nur kleine Wasserbehälter von höchstens 30—35 cm Durchmesser. Die schwimmenden Stücke von Monospilus werden jedoch wohl teils von der Reknitz in den Bodden hineingewirbelt worden sein, teils — die in der Mitte des grossen Boddens im Plankton vorkommenden — werden sie an den seichteren Stellen zufällig kleine Abstecher nach oben gemacht haben in dem Augenblicke, wo das Planktonnetz des grausamen Fängers die Fluten dicht über dem Schlickgrunde furchte, teils können sie aber auch durch die Ruderschläge des Bootsführers — wohl das Wahrscheinlichste! — empor gewirbelt worden sein.

Die Weibchen trugen mehrfach ein oder zwei Eier im Brutraume. Noch in keinem Gewässer der Provinz Brandenburg habe ich bis heute den Monospilus tenuirostris so häufig angetroffen. Auch fand ich in der Litteratur keine Stelle, die sein massenhaftes Auftreten irgendwo konstatierte.

Berlin, 1. Dezember 1898.

V.

Das Vorkommen von Astasia haematodes (Ehrb.) in deutschen Fischteichen.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

In seinem grossen Werke über die Infusionstierchen (S. 101 und 102) beschreibt Ehrenberg unter obigen Namen einen „blutfarbigen Aenderling“, den er im Jahre 1829 auf der Reise mit Alexander v. Humboldt, als Bewohner von Wasserlachen in den Platowsky'schen Steppen (des östl. Sibiriens) massenhaft angetroffen hat. Auf Tafel VII. (Fig. 1.) des Atlanten zu jenem Werk ist das betreffende euglenenartige Wesen durch 14 verschiedene Ansichten veranschaulicht, aus denen man besser als mittels der beigegebenen Beschreibung eine Vorstellung von dem Aussehen desselben gewinnt. Darnach handelt es sich in diesen Astasien, je nach dem Contraktionszustande, in dem sie sich befinden, um mehr oder weniger langgestreckte (spindelförmige) Organismen von zinnoberrotem Colorit, die aber gelegentlich auch Kugelgestalt annehmen können. Ihr Vorderende vermag sich beträchtlich zu verlängern und nimmt sich dann wie ein kleiner zugespitzter Rüssel aus; der hintere Körperteil ist entweder vollständig abgerundet oder ebenfalls spitz zulaufend. In dieser Hinsicht herrscht eine sehr bedeutende Mannigfaltigkeit innerhalb einer grösseren Anzahl von Individuen und man sieht dann die oben angeführten Merkmale in allen Stufen der Ausbildung.

Diese eigentümlichen Wesen treten zu manchen Zeiten in staunenswerter Menge auf, sodass sie die Gewässer tief blutrot färben, in denen sie vorkommen. Nicht selten erzeugen sie auch durch ihr massenhaftes Emporsteigen ausgedehnte haut-

artige Ueberzüge auf dem Wasserspiegel, die eine rahmähnliche Consistenz besitzen. Da, wo sie sich vorübergehend zusammenschaaren und dichte Schwärme in den Teichen bilden, könnte man ihre Ansammlung mit einer Wolke vergleichen.[1])

Ich habe die in Rede stehende Flagellatenform zuerst aus Planktonfängen kennen gelernt, die in den mit No. 8 und No. 9 bezeichneten Teichen der allbekannten Forellenzüchterei zu Sandfort (bei Osnabrück) gemacht worden waren. Herr Siegfried Jaffé, der Eigentümer dieser Zuchtanstalt, hatte die Liebenswürdigkeit, mir auf mein Ansuchen wiederholt Material zuzusenden, worin jene blutfarbigen Aenderlinge enthalten waren. Das war im Juli 1896.

Ein Jahr später hörte ich von dem Auftreten zinnoberroter Infusorien in einem Karpfenteiche zu Herne (Westphalen) durch Herrn Bergrath Behrens. Letzterer schickte auch sogleich zwei grosse Flaschen voll Wasser mit, in welchen die fraglichen Wesen äusserst zahlreich vorkamen. Einzelne davon hatten die Reise gut überstanden und waren noch lebend. Ich empfing die bezügliche Sendung am 26. Juni 1897 und bei Vornahme der mikroskopischen Besichtigung erhielt ich sofort den Eindruck, dass hier gleichfalls eine durch Astasia haematodes verursachte Wasserblüte vorliege. Herr Bergrath Behrens erwähnte in seiner brieflichen Schilderung der ganzen Erscheinung auch das Vorhandensein „einer mehr oder weniger dicken roten Schicht“ auf dem betreffenden Teiche, der mit Ruhrwasser gespeist wurde. Nicht minder hatte der Genannte die interessante Wahrnehmung gemacht, dass sich die auf dem Wasser lagernde Schicht bei Eintritt der Dunkelheit oder bei düsterem Wetter grün färbe, wogegen sie unter dem Einflusse des Sonnenscheins alsbald wieder rot werde.[2])

Nach einer späteren Mitteilung des Herrn Behrens war die Menge der Astasien in Herne so gross, dass dem davon heimgesuchten Teiche grosse Wassermassen aus der Ruhr zugeführt werden mussten, um nur die oberflächliche hautartige Schicht, die aus lauter solchen Organismen bestand, wegzuschwemmen. Mit Eintritt der kühleren Jahreszeit nahm die Calamität mehr

---

[1]) Vergl. E. Lemmermann: Resultate einer biol. Untersuchung von Forellenteichen. Plöner Forschungsbericht. 5. Teil 1897.

[2]) Derselbe Farbenwechsel ist seinerzeit auch schon von Herrn E. Lemmermann (Vergl. Plön. Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 83.) beobachtet worden.

und mehr ab, bis gegen den September hin jede Spur davon verschwunden war. Auch in diesem Sommer (1898) hatten sich die Bluttierchen in demselben Teiche wieder eingestellt aber ihre Anzahl ist bei Weitem geringer gewesen, als im Vorjahre.[1])

Ich habe nun selbstredend die gute Gelegenheit, die sich in Herne hinsichtlich der Erlangung von reichlichem Beobachtungsmaterial darbot, dazu benutzt: um in Betreff der spezielleren Organisation dieser roten Flagellaten mehr Klarheit zu erlangen, als bisher darüber vorhanden war. Ehrenberg betont ausdrücklich, dass seine auf der Reise an diesen Organismen gemachten Beobachtungen „mangelhaft“ seien. Eine eingehende Analyse ist aber um so notwendiger, als die vorliegende Species bei nur oberflächlicher Kenntnisnahme leicht mit Euglena sanguinea verwechselt werden kann, obgleich sie sich bei näherer Besichtigung von dieser durch eine ganze Reihe von Merkmalen unterscheidet.

Die Differenz zeigt sich schon in der allgemeinen Körpergestalt von Astasia haematodes, was übrigens auch Ehrenberg bereits konstatiert hat, indem er sagt: „die damals (1829) vielfach gezeichnete Form ist sehr abweichend von der Form der Euglena sanguinea“. Letztere hat allerdings ungefähr die gleiche Grösse (100 bis 120 μ), aber kein lang ausgezogenes, sondern ein vollständig abgerundetes Vorder-Ende mit zwei lippenartigen Vorsprüngen. Dazu kommt noch der Besitz eines deutlichen Augenfleckes und der einer Geissel, das Vorhandensein eines röhrenförmigen Schlundes und Spiralstreifung der Cuticula. Von alledem gewahrt man bei Astasia haematodes nichts, und somit besteht die Aehnlichkeit zwischen dieser und Euglena sanguinea schliesslich nur in dem augenfälligen Merkmale des hochroten Aussehens, welches von der Anwesenheit eines Farbstoffes (des Haematochroms) herrührt, der an winzige Körnchen gebunden ist, die im Plasma enthalten sind und dicht gedrängt bei einander liegen. Nur im vorderen und hinteren Teile des Körpers sind diese intensiv gefärbten Körnchen bei beiden Formen spärlicher gegenwärtig. In chemischer Hinsicht verhält sich der Farbstoff von Euglena sanguinea genau so, wie der von Astasia haematodes.

Hierüber liegt eine neuere Untersuchung von Dr. F. Kut-

---

[1]) Laut schriftlicher Nachricht des Herrn Bergrat Behrens vom 17. November cr.

scher (Marburg) vor, auf deren Ergebnisse ich am Schlusse dieser Mitteilung noch zurückkommen werde.

Was die inneren Bauverhältnisse von Astasia haematodes anlangt, so habe ich dieselben an mit Pikrocarmin gefärbten Exemplaren (Canadabalsampräparate!) spezieller zu ermitteln gesucht. Zunächst zeigte sich, dass der für die Euglenoidinen charakteristische grosse Kern bei Astasia stets nach dem Vorder-Ende gelegen ist. Er besitzt die bekannte Bläschenform und eine ziemlich starke Membran, durch die er sich gegen das Plasma abgrenzt. Ein scharf umschriebenes Kernkörperchen befindet sich im Mittelpunkte des Nucleus, lässt aber zwischen sich und der Kernhülle noch viel freien Raum. Der ganze Kerndurchmesser beträgt 12—14 μ; derjenige des Nucleolus 6 μ.

Im Uebrigen ist die Astasia-Zelle dicht von Paramylonscheibchen erfüllt. An diesen lässt sich in den Pikrocarminpräparaten sofort eine deutliche Differenzierung erkennen, insofern bei jedem Scheibchen ein ringförmiger wulstiger Randteil, welcher ungefärbt bleibt, von einer chromophilen Mittelpartie unterschieden werden kann. Zwischen beiden Bildungen scheint ein analoges Verhältnis zu bestehen, wie zwischen einem Pyrenoid und seiner Amylum-Kapsel. Ob es sich im vorliegenden Falle um ringförmige Paramylonkörper im Sinne Bütschli's[1]) handelt, d. h. um durchbrochene Scheiben, in die ein zweiter Bestandteil eingelagert ist, wage ich nicht endgültig zu unterscheiden. Doch würde diese Deutung am Besten auf den bei Astasia haematodes sich darbietenden Befund passen. Die grösseren Paramylonscheibchen haben hier einen Durchmesser von 8 μ, die kleineren einen solchen von 4—5 μ. Nach der von Dr. F. Kutscher vorgenommenen quantitativen Bestimmung des in den Astasien eingeschlossenen Paramylons macht letzteres mindestens 50, 25 % von deren Gesamtgewicht aus.

Ich habe Herrn Dr. F. Kutscher im vorigen Sommer (1897) etwa 10 Cubikcentimeter ziemlich reines Astasien-Material zum Zwecke einer genauen Analyse zur Verfügung gestellt und diese wissenschaftliche Arbeit ist dann alsbald im physiologisch-chemischen Institut der Universität Marburg zur Ausführung gekommen. Das bezügliche Material wurde seiner Zeit durch

[1]) Vergl. O. Bütschli: Bronn's Klassen und Ordnungen etc. II. Teil, Mastigophora. 1883—1887, S. 729.

Abtötung der Flagellaten mit schwacher Formollösung (1prozentiger) gewonnen, worauf dieselben zu Boden sanken und in dem betreffenden hohen Cylinderglase eine dicke Schicht bildeten. Diese wurde später mehrmals mit destilliertem Wasser ausgewaschen und hierauf in 50prozentigem Alkohol conserviert. So präpariert gelangten die Astasien aus dem Herner Karpfenteiche in die Hände des Dr. Kutscher. Dieser zog die Jnfusorienmasse zunächst mit siedendem absoluten Alkohol aus und erzielte hierdurch eine Lösung des Haematochroms. Der Alkohol schied, nachdem er auf dem Wasserbade allmählich concentriert worden war, bei seinem Erkalten den Farbstoff in chromatroten Krystallen von Oktaydenform aus. Dieselben wurden durch 50% Schwefelsäure blau, durch 50% Salpetersäure grün gefärbt. 12% Salzsäure vertiefte in den gelbroten alkoholischen Lösungen das Rot des Farbentones. Starke Ammoniakflüssigkeit änderte die Farbstofflösungen nicht. Es sind also dieselben Reaktionen, welche von Wittich[1]) und nachher auch von Bütschli[2]) an den aus Euglena sanguinea isolierten Haematochrom erhalten wurden, sodass an der identischen chemischen Natur desselben bei beiden hier in Frage kommenden Organismen nicht zu zweifeln ist. Dr. Kutscher untersuchte auch das Spectrum des Haematochroms von Astasia und benutzte dazu einen Spectralapparat, dessen Skala so eingestellt war, dass sich Teilstrich 50 desselben genau mit der Linie D, und 70 mit der Linie E des Spectrums deckte. Zur Untersuchung wurde eine gesättigte ätherische Lösung des Farbstoffs verwandt. Dieselbe besass die Eigenschaft, das Ende des Spectrums vollsändig auszulöschen. Die Absorbtion schnitt dann mit Teilstrich 62 in Grün ab. Zur Bildung charakteristischer Absorbtionsstreifen kam es nicht.

Ein Vergleich des Haematochrom-Spectrums mit demjenigen eines roten Bakterienfarbstoffs, (der aus einer grösseren Menge Spirillen extrahiert worden war), ergab die bemerkenswerte Thatsache, dass bei Einstellung des 50. Teilstrichs der Skala auf die Linie D, ein Absorbtionsstreifen zwischen den Teilstrichen 77—85 in Grün erschien, ein anderer zwischen Teilstrich 92—100 in Blau und ein dritter zwischen Teilstrich 115—120 gleichfalls in Blau. Hieraus geht hervor, dass das

[1]) Wittich: Virchows Archiv, 27. B. S. 573.
[2]) l. c. S. 783.

rote Pigment der Schwefelbakterien trotz der grossen Uebereinstimmung, die es in Betreff seiner chemischen Reaktionen mit dem Haematochrom zeigt, nicht mit letzterem identificiert werden kann, obgleich der Unterschied zunächst nur spectroskopisch demonstrierbar ist.

Herr Dr. Kutscher hat die Resultate seiner Untersuchung im 24. Bande von Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiol. Chemie (1898, 4. Heft) in einem Aufsatz veröffentlicht, welcher betitelt ist: „Beitrag zur Kenntnis der Euglena sanguinea." Die ganze Arbeit bezieht sich aber auf Astasia haematodes und die unzutreffende Ueberschrift ist dadurch entstanden, dass mir gerade zur Zeit der Uebergabe des Materials an Herrn Dr. Kutscher Zweifel darüber aufgestiegen waren, ob in dem Herner Falle wirklich Astasia haematodes vorliege. Diese Frage ist nachträglich aber endgültig im bejahenden Sinne von mir entschieden worden.

VI.

Das Plankton des Arendsees.

Von **Otto Zacharias** (Plön).

Der in der Altmark zwischen Salzwedel und Wittenberge befindliche Arendsee ist ein abflussloses, völlig isoliert gelegenes Süsswasserbecken von regelmässig ovaler Gestalt und einer Flächengrösse von 554 ha. Von diesem See wusste man in geologischer und geographischer Hinsicht bis vor Kurzem noch äusserst wenig. Erst durch die umfassenden, mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Lotungsarbeiten und Temperaturmessungen des Dr. W. Halbfass (Neuhaldensleben) sind wir näher mit den zahlreichen Eigentümlichkeiten jenes Beckens bekannt geworden[1]). Bemerkenswert ist zunächst seine bedeutende absolute Tiefe, welche 49,5 m beträgt. Von den Seen Norddeutschlands, deren Grundverhältnisse durch genaue Lotungen festgestellt sind, besitzen nur 6 eine noch ansehnlichere Tiefe als der Arendsee. Nämlich 1. der Schaalsee (2200 ha) im Lauenburgischen mit 70 m, 2. der Grosse Plöner See (3028 ha) mit 60,5 m, 3. der Lansker See (1110 ha) mit 57 m, der Lycksee (409 ha) mit 55 m, beide in Ostpreussen, 5. der Weitsee (1650 ha) in Westpreussen mit 55 und 6. der Rheinische See (1785 ha) in Masuren mit 51 m.

Die mittlere Tiefe des Arendsees beläuft sich auf 29,3 m. Hinsichtlich dieser wird er von keinem See Norddeutschlands erreicht, geschweige denn übertroffen. Von den Becken der baltischen Seen-Platte, die fast ausnahmslos unregelmässig gestaltet und buchtenreich sind, unterscheidet sich der Arendsee sehr auffällig durch seine vollkommen ovale Form, welche verbürgtermassen daher rührt, dass im Jahre 822 ein starker Einbruch (Erdfall) stattfand, welcher vertiefend und abrundend auf das ganze Bereich des Beckens einwirkte. 1685 ereignete

1) W. Halbfass, Der Arendsee in der Altmark. Mitteil. des Vereins f. Erdkunde zu Halle a. S., 1896.

sich ein zweiter, aber viel kleinerer Einsturz, der sich jedoch nur auf den südlichen Uferrand erstreckte.

Der Arendsee ist übrigens in Nordwestdeutschland von der Elbe bis zum Rhein der einzige See von grösserer Tiefe. Nach den Forschungen von Dr. Halbfass dürfte seine Entstehung bis in die zweite Glacialzeit zurück zu datieren sein und mancherlei Umstände (so z. B. die in seiner unmittelbaren Nähe befindlichen Höhenzüge, die nur aus Haidesand bestehen) machen es wahrscheinlich, dass wir es im Arendsee mit einer Wasseransammlung fluviatilen Ursprungs zu thun haben, keinesfalls jedoch mit einer recenten derartigen Bildung, wie es beispielsweise die zahlreichen Havelseen sind. Der nächstgelegene See östlich vom Arendsee, auf der andern Seite der Elbe, ist der Schweriner See. Die Entfernung bis zu letzterem beträgt 80 km. Schon aus diesem Grunde ist es also nicht mehr angänglich, den Arendsee als ein Glied in der Kette von Diluvialseen aufzufassen, die sich von Ostholstein bis nach Königsberg hinzieht. Er ist vielmehr nach Genesis und Habitus als ein eigenartiges Seen-Individuum zu betrachten, dessen Besonderheit sich auch deutlich in seinen hydrobiologischen Verhältnissen wiederspiegelt.

Erfreulicher Weise kam ich durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. Halbfass in die Lage, das Plankton des Arendsees untersuchen zu können, indem der Genannte die Liebenswürdigkeit hatte, eine Anzahl von Horizontal- und Vertikalfängen nach meinen Angaben auszuführen und zu konservieren. Diese Fänge beziehen sich auf die Monate Mai und Juni des laufenden Jahres. Ausserdem hatte Herr Privatier Rosenhauer zu Arendsee die Güte, mir auch noch mehrere im September 1896 aufgefischte Planktonproben zur Verfügung zu stellen; beiden Herren sage ich bei dieser Gelegenheit meinen verbindlichsten Dank für ihre Bemühungen.

Bei Durchmusterung des so erlangten Materials ergab sich Folgendes. Vor allem erwies sich der Arendsee als sehr crustaceenreich. Die Krebsfauna war im Plankton quantitativ vorherrschend und bestand aus *Daphnia galeata* Sars, *Diaptomus gracilis* Sars und *Cyclops strenuus* Fischer (Mai-Juni). Die Daphnien haben ohne Schalenstachel eine Grösse von 1,7 mm; der Stachel selbst ist 800 μ lang. Die Anzahl der Abdominalzähne beläuft sich auf 10—11. Die Körperlänge beträgt das $2^1/_2$ bis $3^1/_2$fache des zugespitzten, helmförmigen Kopfteils,

Einzelne Exemplare besassen ausgebildete Eiersättel (Ephippien). Zwischen den typischen Individuen der *Daphnia galeata,* die in überwiegender Menge vorhanden waren, kam auch die Varietät mit abgerundetem Kopfe (var. *obtusifrons* Sars) ziemlich häufig vor.

Diaptomus gracilis ist (vom Stirnrande bis zum Ende der Furca gemessen) 1,2 mm gross. Männchen davon kamen zahlreich vor. Die Weibchen trugen ansehnliche Eiballen. An vielen Exemplaren dieses *Diaptomus* sass eine *Rhabdostyla*-Species mit einem Stiel von 40 μ Länge. Das Zooid allein war 32 μ lang und hatte einen Durchmesser von 24 μ. In ihrem Aussehen kommt diese Art nahezu mit dem marinen *Rhabdostylon sertularium* Kent[1]) überein.

Der *Cyclops strenuus,* der im Arendsee als unzweifelhafte Planktonspecies auftritt, ist von mittlerer Grösse (1 mm lang).

In dem Material vom 15. September 1896 waren die beiden hier genannten Copepoden gleichfalls in Menge gegenwärtig; dagegen fehlte *Daphnia galeata* damals gänzlich; aber anstatt ihrer war *Hyalodaphnia Kahlbergensis* Schoedl. zahlreich vertreten.

Leptodora hyalina fand ich mehrfach, aber immer nur vereinzelt bei Durchsicht der aus dem Juni herstammenden Proben.

Von Rädertieren konstatierte ich folgende Arten: *Conochilus unicornis Polyarthra platyptera, Notholca longispina, Anuraea aculeata, Anuraea cochlearis* und *Hudsonella pygmaea* — also lauter gewöhnliche und bekannte Planktonformen. Namentlich häufig waren *Conochilus, Notholca* und *Anuraea cochlearis.*

Die Protozoen erwiesen sich — mit Ausnahme von *Ceratium hirundinella* — als spärlich im Juni-Plankton anwesend. Ich sah nur wenige Büschel von *Dinobryon sertularia* und gelegentlich ein Exemplar von *Peridinium tabulatum*; die Ceratien hingegen waren zahlreich.

Was nun schliesslich die pflanzlichen Bestandtteile des Arendsee-Planktons anbelangt, so vermisste ich bei wiederholter Durchmusterung der Mai- und Junifänge vor allem die eleganten Sternchen von *Asterionella* und die zierlichen Bänder von *Fragilaria crotonensis.* Von letzterer sah ich nur ein einziges Mal ein ganz kurzes Bandstück von 92 μ Breite. Dagegen war in den September-Fängen von 1896 die schlanke nadelförmige *Synedra*

---

[1]) Vgl. S. Kent, Manual of the Infusoria, 1880—82, Taf. XXXVI, Fig. 4.

delicatissima häufig zu sehen. Ich mass einige Exemplare derselben und fand sie 350—380 μ lang.

Von schwebfähigen Desmidiaceen registrierte ich einige Male *Staurastrum gracile.* Recht oft begegnete mir dagegen ein sehr gestrecktes *Closterium* mit stark verschmälerten und etwas gekrümmten Enden. Die grössten Exemplare davon erreichten 650 μ (einzelne sogar 750 μ) und waren dabei in ihrem Mittelteile 7 μ breit. Nach Ansicht des Bremer Algologen Herrn E. Lemmermann handelt es sich in dieser auffälligen Desmidiee um eine bisher nicht beobachtete Abart des *Closterium supronum* West, welche fernerhin als var. *lacustre* bezeichnet werden soll. Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Lemmermann findet sich ganz dieselbe Form auch im Wakatipu, einem See Polynesiens, vor, aus welchem Planktonproben erst ganz neuerdings (durch den Bremer Zoologen Dr. Schauinsland) nach Europa gelangt sind. Ausserdem kam in gleicher Häufigkeit auch der zu den Palmellaceen gehörige *Botryococcus Brauni* vor, welcher zusammen mit der vorher erwähnten Form dem pflanzlichen Plankton des Arendsees einen charakteristischen Zug verleiht. Somit können wir für dieses Wasserbecken auf Grund einer sorgfältigen Durchsicht von Oberflächen- und Tiefenfängen das Vorkommen der nachstehend verzeichneten Planktonspecies bekunden:

Algen.

Fragilaria crotonensis (A. M. Edw.) Kitt. (ganz vereinzelt).
Synedra delicatissima W. Sm.

Botryococcus Brauni Kütz.

Staurastrum gracile Ralfs.
Closterium subpronum West, n. var. *lacustre* Lemmermann.

Protozoen.

Dinobryon sertularia Ehrb., var. *divergens* Imh.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rotatorien.

Conochilus unicornis Rousselet.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Notholca longispina Kellicott.
Anuraea aculeata Ehrb.
Anuraea cochlearis Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calman).

Crustaceen.

Daphnia galeata Sars.
Daphnia galeata Sars, var. *obtusifrons* Sars.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schoedler.
Leptodora hyalina Lilljeb.

Cyclops strenuus Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.

Ein Blick auf diese Liste erweckt ohne weiteres den Eindruck, dass das Plankton des Arendsees nicht sehr mannigfaltig ist, obschon es sich in den genannten Monaten quantitativ ganz gut entwickelt zeigte. Bei einer ersten Durchmusterung desselben befremdete mich überhaupt gleich der Umstand, dass keine einzige der bekannten pelagischen Diatomeenspecies in bedeutenderer Menge vorzufinden war. Sollte sich der Arendsee in dieser Hinsicht, d. h. darin, dass sein Plankton überhaupt arm an Kieselalgen sei, von allen bisher untersuchten deutschen Binnenseen besonders auszeichnen? Da mir keine Fänge aus dem Juli und August vorlagen, wodurch Auskunft über die Zusammensetzung des Planktons in der heissesten Jahreszeit zu erlangen gewesen wäre, so musste ich meine Zuflucht zu einer Bodenprobe nehmen, die Herr Dr. Halbfass noch rechtzeitig mit dem Ule'schen Schlammschöpfer zu beschaffen die Güte hatte. Diese Probe musste ja eventuell die aus den oberflächlichen Wasserschichten auf den Grund herabgesunkenen Diatomeen, resp. deren leere Kieselpanzer, enthalten und somit den gewünschten Aufschluss über die im Arendsee überhaupt vorkommenden Species gewähren können.

Der eingeschlagene Weg führte auch wirklich zum Ziel.

Die mikroskopische Analyse der betreffenden Schlammproben ergab sofort die massenhafte Anwesenheit unlängst abgestorbener Exemplare von *Cyclotella comta* (Ehrb.) Kütz., var. *radiosa* Grun., einer notorischen Planktondiatomee, die wahrscheinlich im zeitigen Frühjahr das Maximum ihres Auftretens hat und später nicht mehr in den Oberflächenfängen vorkommt. Dazwischen war auch *Stephanodiscus astraea* (Ehrb.) Grun, zu konstatieren, welcher gleichfalls zu den Schwebformen gehört. Meiner Schätzung nach bestand mindestens die Hälfte aller in jener Grundprobe enthaltenen Diatomeen aus den Scheiben von *Cyclotella comta*. Die kleinsten davon hatten einen Durchmesser von 28 μ, die grössten einen solchen

von 36 μ. Ein erfahrener Diatomeenspezialist, Herr Kaufmann Hugo Reichelt in Leipzig, hat meine obige Bestimmung nachgeprüft, resp. bestätigt und sich ausserdem noch der Mühe unterzogen, die übrigen Species zu bestimmen, deren Schalen in der Schlickprobe vorfindlich waren. Es sind die folgenden:

Amphora ovalis Kütz.
„ *gracilis* Ehr.
Cocconëis pediculus Erb.
„ *placentula* Ehrb.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.
„ *solea* (Bréb.) W. Sm.
„ *solea, form. apiculata* W. Sm.
Cymbella amphicephala Naeg.
„ *cistula* Hempr.
„ *cuspidata* Kütz.
„ *grastroides* Kütz.
„ *lanceolata* Ehrb.
Diatoma vulgare Bory.
Encyonema caespitosum Kütz.
Fragilaria capucina Desm.
„ *construens* Ehrb., mehrere Formen.
„ *mutabilis* Grun.
Gomphonema acuminatum Ehrb.
„ *constrictum* Ehrb.
Mastogloia Smithii, var. *lacustris* Grun.
Melosira crenulata Kütz.
Navicula oblonga Kütz.
„ *radiosa* Kütz.
„ *ambigua* Ehrb.
„ *amphigomphus* Ehrb.
„ *amphirhynchus* Ehrb.
„ *bacillum* Grun.
„ *bacilliformis* Grun.
„ *cuspidata* Kütz.
„ *elliptica* Kütz.
„ *humilis* Donk.
„ *limosa*, var. *gibberula*.
„ *menisculus* Schum.
„ *producta* W. Sm.
„ *trochus* Schum.
„ *scutelloides* Schum.

Epithemia argus Kütz.
„ *turgida* Kütz.
Nitzschia angustata Grun.
„ *linearis* W. Sm.
„ *sigmoidea* W. Sm.
„ *vermicularis* Hantzsch.
Pleurosigma acuminatum Grun.
„ *attenuatum* W. Sm.
Stauroneis phoenicenteron Ehrb.
Surirella biseriata Bréb.
„ *linearis*, var. *constricta* W. Sm.
Synedra ulna Ehrb.

Auffallend ist für den Arendsee das Fehlen der sonst allerwärts häufigen grossen *Pinnularia*-Arten (*nobilis*, *major* und *viridis*).

Bemerkenswert vor Allem ist aber das massenhafte Auftreten von *Cyclotella compta*, var. *radiosa* im Plankton des Arendsees. Hierdurch und durch das Zurücktreten der Melosiren unterscheidet sich letzteres in charakteristischer Weise von dem der baltischen Seen, wo gerade die Melosiren eine sehr grosse Rolle spielen, während *Cyclotella comta* darin nur vereinzelt vorzukommen pflegt. Gleichzeitig nähert sich der Arendsee mit seinem abweichenden Phytoplankton dem biologischen Typus des Bodensees, Genfer Sees und anderer weit unten im Süden gelegener Gewässer, wie z. B. auch dem des Comer Sees. In der Häufigkeit, mit welcher *Botryococcus Brauni* im Plankton des Arendsees erscheint, tritt übrigens gleichfalls eine Aehnlichkeit des letzteren mit dem Bodensee und mehreren Seen der Schweiz hervor.[1])

Noch viel frappanter aber kommt diese Aehnlichkeit zum Ausdruck, wenn wir speziell die Ceratien des Arendsees ins Auge fassen und dieselben hinsichtlich ihrer Form- und Grössenverhältnisse mit solchen aus den Seen des Südens vergleichen. Im Gegensatz zu den mehr langhörnigen und schmalen Ceratien aus den baltischen Seebecken, sind diejenigen des Arendsees kurzhörnig und gedrungen im Bau, genau so wie diejenigen aus dem Hallstätter See und Comer See, die mir in natura vorliegen. Von der Spitze des Vorderhorns bis zu derjenigen des

[1]) C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees. Lindau i. B., 1896, S. 27.

mittleren Hinterhorns gemessen, beträgt die Länge eines *Ceratiums* aus dem Arendsee 140—160 μ. Die Breite in der Querfurchen-Gegend 68 μ. Genau dieselben Dimensionen bietet das Hallstätter *Ceratium* dar. An den Exemplaren aus dem Comer See, die denselben Habitus besitzen, sind die entsprechenden Masse 120 μ und 48 μ. Das *Ceratium* aus dem Genfer See ist etwas länger (192 μ), besitzt aber dieselbe Breite (68 μ). In einer Planktonprobe aus dem östlichen Springbrunnenbassin vor dem grossherzoglichen Schlosse in Karlsruhe (die ich Herrn Polytechniker Joh. Hasse verdanke) kommt ein *Ceratium* vor, welches 168 μ lang und 60 μ breit ist, also ebenfalls den gedrungenen Typus besitzt. Im Vergleich dazu haben die Ceratien aus dem Gr. Plöner See eine Länge von 180 μ und eine Breite von nur 48 μ. Zu manchen Zeiten kommen dort auch noch schlankere Exemplare vor.

Nach meinen Erfahrungen bei der Durchsicht von Planktonproben aus den verschiedensten Seengegenden Deutschlands, Oesterreichs, der Schweiz und Oberitaliens sind die kurzhörnigen und breitpanzerigen Ceratien ein konstantes Charakteristikum für die im Süden gelegenen Wasserbecken, so dass es auffällig ist, wenn man eine Varietät von ganz demselben Habitus nun auch im Arendsee vorfindet. Zu den übrigen Anklängen, die dieser ganz isoliert in der Altmark gelegene See bezüglich seines Planktons sowohl mit dem Bodensee, als auch mit verschiedenen Seen der Schweiz und Oberitaliens darbietet kommt nun noch die ganz überraschende Aehnlichkeit in den Ceratienformen. Wenn man die Variabilität gerade dieser Dinoflagellatenspecies aus eigener Anschauung kennt und weiss, dass fast jeder See (oder wenigstens jedes Seengebiet) seine mehr oder minder ausgeprägte Lokalform besitzt, so erscheint es um so rätselhafter, wie sich der südliche Ceratientypus im Arendsee herausbilden konnte, während in den Becken der nicht viel weiter nördlich davon gelegenen Seenplatte eine völlig andere (schlankere) Abart heimisch ist. Im Ratzeburger See ist das Extrem dieser langhörnigen und schmalen norddeutschen Ceratienvarietät (in der *forma furcoides* Lev.) zur Entwicklung gelangt.

Nachtrag.

Nach Abschluss obigen Aufsatzes erhielt ich von Herrn Privatier Rosenhauer nochmals einen Planktonfang zugesandt, der am 27. November cr. gemacht worden war. Durch den-

selben werden die mikrobiologischen Verhältnisse des Arendsees auch für den Herbst klargestellt und es zeigt sich, dass gerade zu Beginn der kalten Jahreszeit eine üppige Vegetation von pelagischen Bacillariaceen in jenem Wasserbecken zur Entfaltung kommt. Die am massenhaftesten auftretende Species ist *Asterionella gracillima*; dann folgen mit immer mehr abnehmender Häufigkeit: *Synedra delicatissima, Fragilaria crotonensis* und *Cyclotella comta*, var. *radiosa*. Von anderen Algen waren dem Plankton beigemischt: *Closterium subproneum*, var. *lacustre, Staurastrum gracile, Sphaerocystis Schroeteri* und *Botryococcus Brauni*. Von Dinoflagellaten sah ich nur einzelne Exemplare des *Peridinium bipes* Stein; ausserdem noch einige Dauer-Cysten von *Ceratium hirundinella*; letzteres selbst aber nicht mehr. Rädertiere gab es nur noch wenige: *Notholca longispina, Hudsonella pygmaea, Pompholyx complanata* und *Anuraea cochlearis*. Dagegen waren die Copepoden ausserordentlich zahlreich vorhanden, insbesondere *Diaptomus gracilis*, der mit *Cyclops strenuus* zusammen — wie auch schon im Sommer — die Hauptmasse des ganzen Fanges bildete. Von *Daphnia galeata* sah ich kein einziges Exemplar mehr. Nebenher machte ich übrigens noch die Beobachtung, dass in den ausgestossenen, flottierenden Kotballen der obengenannten Cruster sehr viele Cyclotellen *(C. comta*, var. *radiosa)* enthalten waren, wonach man diese scheibenförmige Bacillariacee wohl als eine bevorzugte Nahrung jener betrachten darf. Sehr viele von den Cyclotellen, die — wie wir sahen — massenhaft im Grundschlamm des Arendsees abgelagert sind, dürften gleichfalls ihren Weg durch den Darm von Spaltfusskrebsen genommen haben, ehe sie zu Boden sanken.

Eine Planktonprobe vom 10. Januar 1899 zeigte eine beträchtliche Verminderung hinsichtlich der Schwebeflora, insbesondere der Bacillariaceen, enthielt aber als neue Erscheinung in grosser Anzahl *Rhizosolenia longiseta*, deren Vorhandensein im Arendsee bis dahin nicht zu konstatieren gewesen war. In Betreff der Crustaceen liess sich kein Rückgang bemerken; sie waren nach wie vor in grosser Menge gegenwärtig und bildeten der Hauptbestandteil des Planktons.

Plön (Biol. Station). Dezember 1898.

VII.

Der Moschuspilz, ein regulärer Bestandteil des Limnoplanktons.

Von Prof. Dr. **F. Ludwig** (Greiz).

Der Moschuspilz, Cucurbitaria (Nectria) aquaeductuum (Rabenh. et Radlk.) Ludw., wurde im Winter 1862/63 von Radlkofer in einem Zuleitungsstollen der Münchener Wasserleitung aufgefunden und wegen der sichelförmig gekrümmten seitlich ansitzenden Conidien von Rabenhorst und Radlkofer Selenosporium aquaeductuum genannt (Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern Jan. 1863).

B. Eyferth berichtet sodann 1882 (Zur Entwicklungsgeschichte des Selenosporium aquaeductuum Rabenh. et Rdlkfr. Bot. Ztg. 40. Jahrg. No. 41 p. 691—694 Taf. VIII A) über sein Vorkommen in Gewässern um Braunschweig, wo er an den Wasserrädern der Mühlen, nicht allein an hölzernen, vertikalen, sondern auch in eisernen Turbinen, lästig wird. Der fragliche Pilz ist zwar das ganze Jahr hindurch vorhanden, am üppigsten aber wuchert er im Herbst und Winter. Er entwickelt dann einen sehr intensiven aromatischen Geruch, der aus den Turbinen so stark in die Mühlen eindringt, dass die Müller Kopfschmerzen davon bekommen. Radlkofer sah die Hauptursache der massenhaften Entwicklung in den Abgängen einer Brauerei, Eyferth schien es, dass Zuckerfabriken dafür verantwortlich zu machen seien. Eyferth fand jedoch, dass die „Wabe“, ein kleiner Fluss, der in seinem späteren Verlauf eine besonders von dem Pilze heimgesuchte Mühle treibt, an ihrem Ursprung, wo das Wasser noch keine Fabrikabgänge aufgenommen hat, bereits den Pilz enthielt und zwar lebte er dort saprophytisch in abgestorbenen Algenzellen (Cladophora).

Der Japaner Dr. med. S. Kitasato gab, da er von den Vorarbeiten Eyferths und Radlkofers nichts wusste, dem Pilz, den er aus einem Heuinfus im hygienischen Institut zu Berlin 1889 isolierte, den Namen Fusisporium moschatum. Die Kultur gelang ihm auf den allerverschiedensten Nährböden, auf Fleischwasserpeptongelatine, Agar-Agar, Brot, Kartoffelbrei, Reisbrei, in den Infusen von Erbsen, Bohnen, Linsen, Weizen, Hafer, Roggen, „ja sogar in einfachem sterilisierten Wasser". Besonders charakteristisch ist das Wachstum des Pilzes auf Brot, Reis- und Kartoffelbrei, anfangs erscheint hier ein weisses Mycel; sehr bald aber wird die Kultur rötlich und nach 5—8 Tagen ziegelrot, vielfach hahnenkammartige Erhebungen bildend. Auf allen Substraten entwickelt der Pilz einen deutlichen Moschusgeruch, der indessen je nach dem Substrat in Folge anderer dem Substrat entstammender Geruchstoffe etwas variiert. Der Riechstoff liesse sich nach Kitasato durch Alkohol ausziehen, doch konnte Kitasato einen bestimmten chemischen Körper nicht isolieren. Er beobachtete, wie seine Vorgänger nur die sichelförmigen Conidien als Fortpflanzungsorgane (Centralbl. f. Bakt. 1889, V. Bd. p. 365—369 mit 5 Figuren). Dr. med. Julius Heller fand den Pilz gleichzeitig auf einem anatomischen Präparat in der pathologischen Sammlung des jüdischen Krankenhauses in Charlottenburg (Heller, Zur Kenntnis des Moschuspilzes, Centrbl. f. Bakt. 1889, VI. Bd. p. 97—105 mit 3 Fig.) und stellte weiter seine Existenzbedingungen fest. Für seine Entwicklung ist Wasser unentbehrlich, auch kann derselbe nicht ohne Sauerstoff leben. Riechstoffbildung, wie Entwicklung des roten Farbstoffes begann erst dann, wenn die Culturen eine gewisse Höhe der Entwicklung (8—10 Tage) erreicht hatten. Eine Extraction des Riechstoffs durch Alkohol oder Schwefeläther gelang Heller nicht. Da der Pilz bei 38° abstirbt, so kann er bei Warmblütern nicht pathogen wirken, wohl aber hat Heller gezeigt, dass der Pilz unter gewissen Verhältnissen bei Kaltblütern (Fröschen, Fischen) zum Parasiten werden kann. G. von Lagerheim (Zur Kenntnis des Moschuspilzes, Fusarium aquaeductuum Lagerh. (Selenosporium aquaeductuum Rabenhorst et Radlkofer, Fusisporium moschatum Kitasato) Centrbl. f. Bakt. 1891, Bd. IX, p. 655—659 mit 6 Fig.) fand den Pilz bereits 1885 in den Nutzwässern Upsalas, als er diese durch das Plattenverfahren untersuchte. Besonders reich war der Pilz im zootomischen Institut zu Upsala entwickelt.

In dem Zinkrohr, durch welches das Wasserleitungswasser, das zuerst ein Spülbecken von Zink zu passieren hat, fliesst, bildete der Pilz grosse grauweisse Schleimmassen, welche an der Oeffnung des Rohres als lange Fetzen herunterhingen. An der Wand nahe der Oeffnung des Zinkrohres, wo es ziemlich feucht war, zeigte sich der Pilz als bleichrotes Kissen. Etwas weiter oben an der Wand, wo die Feuchtigkeit nicht so gross war, waren die Pilzkissen nicht so deutlich und hatten eine bräunliche Farbe. An den fast trockenen Teilen der Wand bildete der Pilz einen lederartigen, schwarzbraunen Ueberzug. Auch im pathologischen Institut zu Upsala kam er im Wasserleitungsrohr vor und war hier ziemlich lästig, weil jedes Trinkglas, das sich in der Nähe der Wasserleitung befand, von dem Pilz befallen wurde. 1887 beobachtete von Lagerheim auch den Pilz in W ü r z-b u r g. In einem der grösseren Cafés stand im Saale eine F o n t a i n e m i t T r i n k w a s s e r. Da Wasser tröpfelte auf ein Drahtgitter, und auf diesem Gitter bildete der Pilz kleine bleiche Schleimmassen. Die Sporen keimen sehr leicht auch in destilliertem Wasser und zwar fast immer zuerst an den Enden, später erst an anderen Stellen aus. Den Moschusgeruch der Culturen fand auch von Lagerheim so stark, dass er, als er sich einen ganzen Vormittag damit beschäftigt hatte, von Unwohlsein (Erbrechen) befallen wurde, eine Extraction des Riechstoffes durch Alkohol gelang auch v. Lagerheim nicht.

Ich selbst traf den Pilz zuerst 1891 und seitdem fast jährlich — auch 1898 — in den S c h l e i m f l ü s s e n d e r B ä u m e besonders der L i n d e n im Fürstlichen Park zu Greiz. In dem Blutungssaft dieser Bäume bildet der Pilz einen schmutzig-weisslichen bis gelblichen voluminösen Schleim von gallertig-knorpeliger Konsistenz, der längs der Bäume herabläuft, von betäubendem jodoformähnlichem Geruch. Eine Reinkultur dieses Pilzes aus dem „Moschusfluss“ der Bäume auf Peptonnährgelatine entwickelte schon nach zwei Tagen einen penetranten Moschusgeruch, der sich noch steigerte, als die durch Coremiumbildung igelartig gestalteten Pilzrasen sich rötlich färbten. Später fand ich die Sichelsporen des Fusariums häufig in den verschiedensten Baumflüssen aus Deutschland und Frankreich. (Ludwig, Ueber das Vorkommen des Moschuspilzes im Saftfluss der Bäume. Zentralbl. f. Bakt. 1891, Bd. X p. 214. Die Genossenschaft der Baumflussorganismen ibid. II. Abt. II. Bd. 1896 p. 337—351. Sur les organismes des écoulements des arbres.

Revue mycol. de France 1896 no 70 et 71 22 p., planche CLX fg. 1—18 CLXIV fg. 1—15).

Nach mir hat auch Hugo Glück den Pilz aus dem Schleimfluss einer Eiche bei Halle a. S. isoliert. Schon von Lagerheim traf an der Wand des zootomischen Institutes zu Upsala bei dem Pilz zahlreiche Anfänge von Perithecien und schloss daraus, dass derselbe zum Entwicklungskreis eines Ascomyceten (Hypomyces?) gehören dürfte. Glück gelang es, die vermutete höhere Fruchtform des Pilzes aufzufinden. Die Perithecien sind rötlich-braun, mit blossem Auge noch gut sichtbar, aus einem kugligen, mit Papillen dicht besetztem Bauchteil und einem abgesetzten Halsteil bestehend. Sie messen 202—405 μ und 135—256,5 μ. Die Schläuche zwischen langen Paraphysen sind lang (78—101 μ) und schmal (oben 5,6—8,4 μ breit) farblos, mit 8 Sporen versehen. Letztere sind 2zellig, 9—10 und 3,8—4,2, schwach rötlich-braun. Sie werden vom Ascus ausgeschleudert. (Glück, Ueber den Moschuspilz und seinen genetischen Zusammenhang mit einem Ascomyceten. Hedwigia, Bd. XXXIV 1895 H. 5 p. 254 ff.) Glück nannte den Pilz nach Entdeckung der Hauptform Nectria moschata; aus Prioritätsgründen ist aber der Pilz Nectria aquaeductuum (Rabh. et Rdlk.) Ludw. (C. f. Bakt. II. Abt. II. Bd 1896 p. 346) — oder nach O. Kuntze Rev. gen. III. II Fungi p. 460, da Nectria Fr. 1849 = Cucurbitaria S. F. Gray 1821, Cucurbitaria aquaeductuum (Rbh. et Rdlkfr.) Ludw. zu benennen.

Im November 1898 übersandte mir Herr Dr. O. Zacharias in einer Planktonprobe kleine Pilzflöckchen, welche er nach seiner Mitteilung als regelmässigen Bestandteil des Planktons im Schöhsee, Kl. Madebröckensee und Kleinen Ukleisee bei Plön seit 6—7 Jahren beobachtet hat. Die starren Mycelräschen sind reich septiert, verästelt, die Seitenäste meist spitz zulaufend und selten einzelne Sichelsporen tragend. Häufig bestehen die Flöckchen nur aus einem dickeren (in einem Fall 55 μ langen, 8 μ dicken Mittelstück — offenbar aus der kurzgekeimten Spore) mit beiderseitigen einzelnen oder doppelten starren Keimhypten (500—600 μ lang zugespitzt). Sie erinnern dann an charakteristische Schwebformen unter den Algen (Attheya etc.). Verästelung und Septierung der zarten Pilzgebilde sind so charakteristisch und mit den von mir beobachteten Mycelien des Moschuspilzes übereinstimmend, dass ich nicht anstand die Identität beider zu behaupten,

auch ehe dieselbe durch die inzwischen aufgefundenen Fusariumsporen Bestätigung gefunden hatte. Der Pilz des Moschusflusses der Bäume, der Mühlräder und Wasserleitungen, Cucurbitaria aquaeductuum, ist mithin auch ein ganz regelmässiger Bewohner unserer Seen, der neben den hübschen Schwebformen von Notholca longispina, Asterionella formosa, Volvox, Polycystis aeruginosa u. s. w. einen ziemlich häufigen Bestandteil des Limnoplanktons bildet.

Greiz, 24. November 1898.

VIII.

Ueber die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Eine der auffälligsten Wahrnehmungen für Jeden, der sich mit der Biologie unserer grossen Süsswasserbecken beschäftigt, ist diese: Dass das Plankton derselben im Ablauf der Jahreszeiten wechselt und dass es im Allgemeinen während der Sommermonate (Juni bis August) nicht bloss mannigfaltiger an Arten, sondern auch quantitativ beträchtlicher ist, als im Winter. Schon gegen den Herbst hin pflegt eine erhebliche Anzahl von Species zu verschwinden und schliesslich bleibt nur ein artenarmer Rest zurück, der grösstenteils aus Crustaceen (namentlich Copepoden) und einer kleinen Anzahl von Rädertieren besteht. Die Protozoen sind darin entweder nur sehr schwach vertreten oder sie fehlen gänzlich.

Auch auf die meisten Mitglieder der planktonischen Pflanzenwelt erstreckt sich diese Reduktion (insbesondere auf Asterionella und Fragilaria crotonensis unter den Bacillariaceen), wogegen andere, z. B. die Melosiren, selbst während der kältesten und lichtärmsten Monate fortfahren, eine ziemlich üppige Vegetation zu entfalten.

Man ist hiernach berechtigt, von einer Winter- und einer Sommerformation des Planktons zu sprechen; aber man muss dabei im Sinne behalten, dass sich die erstere vorwiegend nur negativ charakterisieren lässt, d. h. durch Aufzählung der verschiedenen Species, welche sich im Gegensatz zur andern in ihr nicht vorfinden. Das eben Gesagte gilt mindestens von allen grösseren Seebecken Norddeutschlands, an denen ich

seit nunmehr 10 Jahre meine hydrobiologischen Beobachtungen angestellt habe. Besonders eingehend ist in oben erwähnter Hinsicht der Grosse Plöner See von mir studiert worden, welcher ein Areal von 3000 Hektaren einnimmt. Ueber die Zu- und Abnahme der einzelnen Planktonbestandteile in diesem Becken habe ich seinerzeit auch ziffernmässige Angaben für alle Monate des Jahres geliefert.[1])

Anders verhält es sich nun aber mit der Composition des winterlichen Plankton in kleineren Seen, etwa in solchen, die eine Flächengrösse von 8 bis 10 Hektaren und dabei keine erheblichen Tiefen besitzen. Drei derartige Wasseransammlungen befinden sich in unmittelbarer Nähe von Plön, und ich habe dieselben seit mehreren Jahren bezüglich ihres bleibenden und wechselnden Planktonbestandes genau controliert. Es sind hiemit gemeint der Edebergsee und die beiden Madebröckenseen, welche an der von Plön nach Eutin führenden Landstrasse liegen. Auf Grund meiner Befunde an diesen Gewässern habe ich zunächst eine Liste derjenigen Protozoen und Rädertiere aufgestelt, die darin jahraus jahrein auch während des Winters (d. h. vom November bis Ende Februar) angetroffen werden. Es sind die folgenden Species:

Protozoa:

* *Acanthocystis turfacea* Carter.
* *Acanthocystis Lemani* Penard.

---

* *Mallomonas acaroides* Zach.
* *Uroglena volvox* Stein
* *Dinobryon sertularia* Ehrb.
* *Dinobryon stipitatum* Stein
* *Dinobryon elongatum* Imhof
* *Peridinium tabulatum* Ehrb.
Peridinium bipes Stein.

Volvox minor Stein
* *Eudorina elegans* Ehrb.

Coleps hirtus Ehrb.
* *Dileptus trachelioides* Zach.
Stentor sp.
* *Codonella lacustris* Entz.
Bursaria truncatella O. F. M.
* *Epistylis rotans* Švec.

Rotatoria:

* *Conochilus unicornis* Rousselet
* *Floscularia mutabilis* Bolton
* *Asplanchna priodonta* Gosse
Synchaeta pectinata Ehrb.
Synchaeta tremula Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
* *Triarthra longiseta* Ehrb.
* *Notholca longispina* Kellic.
* *Nothocla acuminata* (Ehrb.).

[1]) Vergl. Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön, IV. Teil 1896.

Rotatoria:

* *Notholca striata* (Ehrb.)
Anuraea cochlearis Ehrb.
Anuraea aculeata Ehrb.
Brachionus angularis Gosse
Brachionus amphiceros Ehrb.
* *Hudsonella pygmaea* (Calm.)

Die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Species in obiger Liste sind solche, die zwar auch im Plöner See und anderen grossen Becken Holsteins vorkommen, daselbst aber zu Beginn der kälteren Jahreszeit immer seltener werden und spätestens Ende November vollständig als Componenten des Planktons verschwinden. Einige davon (z. B. Uroglena und die Dynobryen) verschwinden noch viel früher. In den 3 genannten (und zahlreichen anderen) kleineren Seen gehören aber ganz dieselben Arten zum perenierenden Plankton und sind während des Winters ebenso häufig zu finden wie im Sommer.

Die gleiche Erscheinung ist von Dr. R. Lauterborn sowohl in einigen Altwässern des Rheins als auch in mehreren Tümpeln und Teichen bei Ludwigshafen beobachtet worden.[1]) Auch hier bleibt eine grosse Anzahl von Arten während der Wintermonate im Plankton sichtbar, die zur selbigen Zeit in den grösseren Seebecken nicht anzutreffen sind. Die Majorität der oben von mir aufgezählten Protozoen und Rotatorien ist auch in den Lauterborn'schen Verzeichnissen vertreten, woraus hervorgeht, dass Nord- und Süddeutschland bezüglich der in kleineren Gewässern überwinternden Planktonfauna keine erheblichen Unterschiede zeigen.

Lauterborn führt aber ausserdem noch 8 Arten von planktonischen Rädertieren an, die nach seiner Wahrnehmung stets erst in der wärmeren Jahreszeit erscheinen und mit derselben auch wieder verschwinden. Zu diesen „wirklichen Sommerformen“ rechnet er auf Grund seiner Erfahrungen die folgenden:

Floscularia mutabilis. Bolton.
Mastigocerca setifera Lauterborn
Schizocerca diversicornis v. Daday
Pedalion mirum Huds.
Chromogaster testudo Lauterb.
Mastigocerca capucina Wierz und Zach.

---

[1]) R. Lauterborn: Ueber die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Biol. Centralblatt Nr. 11, Band XIV. 1894.

Gastroschiza flexilis. Jägersk. (= Bipalpus vesiculosus Wierz. und Zach.)

Pompholyx. sulcata. Huds.

Hiezu möchte ich bemerken, dass Floscularia mutabilis noch Mitte November cr. zahlreich im kleinen Ukleisee bei Plön auftrat und dass Mastigocerca capucina noch Ende Oktober mässig häufig im hiesigen Trammersee zu finden war. Hinsichtlich der übrigen Spezies stimmen aber meine Beobachtungen mit denen des süddeutschen Forschers überein. Nur Mastigocerca setifera ist von dem Vergleich auszuschliessen, weil ich diese Art hier überhaupt noch nicht zu constatieren vermochte. Wenn Lauterborn ferner hervorhebt, dass er in seinem Untersuchungsgebiete nur eine einzige ganz typische limnetische „Sommerform" kenne und als solche Ceratium hirundinella bezeichnet, so habe ich dem gegenüber als interessantes Vorkommnis die spätherbstliche Anwesenheit dieser Peridinee im Edebergsee anzuführen, aus dem ich sie am 27. November 1898 noch mehrfach in frischen, beweglichen Exemplaren mit dem Planktonnetz auffischte.

Jedenfalls wird durch unsere beiderseitigen Beobachtungen die überraschende Thatsache festgestellt, dass dieselben Species, welche in den meisten grösseren Wasserbecken bei Eintritt der kalten Jahreszeit verschwinden, in vielen kleineren fortdauern und darin ein mannigfaltig zusammengesetztes Winterplankton bilden.

An letzterem beteiligen sich aber nicht nur Tiere, sondern auch pflanzliche Wesen, insbesondere Bacillariaceen. Von letzteren treten — namentlich im Edebergsee — auch diejenigen Species zahlreich auf, welche man zur kalten Jahreszeit in den grossen Seen entweder gar nicht oder doch nur äusserst spärlich antrifft, wie z. B. Asterionella gracillima Hech., Fragilaria crotonensis Edw. und Synedra delicatissima W. Sm. Dazu kommen aber auch noch Diatoma tenue, var. elongatum und Synedra ulna, var. longissima. Wie ist nun dieses sehr verschiedene Verhalten der nämlichen Planktonspecies in grossen und kleinen Gewässern zu erklären? Welche Umstände sind es, die den genannten Algen, Protozoen und Rotatorien die permanente Ausübung ihrer Lebensfunktionen in gewissen Wasserbecken gestatten, wogegen dies, wie wir sehen, in anderen nicht der Fall ist? Auf welchen physikalischen oder chemischen

Eigenschaften der Gewässer beruht wohl dieser auffällige Unterschied? Die Temperatur kann meines Erachtens nur eine ganz sekundäre Rolle spielen und höchstens für das Auftreten der stenothermen Sommerformen von Bedeutung sein, welche zur Fristung ihrer Existenz eine bestimmt normierte Wärmemenge nötig haben. Die Unabhängigkeit der übrigen Planktonformen von diesem Faktor geht schon aus der einfachen Thatsache hervor, dass dieselben in manchen Seen während des Winters und unter dem Eise ebenso zahlreich zu finden sind, als im Hochsommer bei einer Wasserwärme von 18—20° Celsius. Wer sich einseitig nur mit den biologischen Verhältnissen von grösseren Seebecken beschäftigt hat, den werden solche Befunde, wie sie Lauterborn und ich erhalten haben, ganz fremdartig anmuten. So haben wir beide (jeder in seinem Untersuchungsgebiete) gelegentlich üppige Vegetationen von Dinobryon mitten im Winter[1]) angetroffen, wozu Apstein[2]) folgende Bemerkung macht: „Es ist eigentümlich, dass sich in den flacheren Altwässern diese Wesen länger halten als in tieferen Seen, da sie in ersteren doch tieferen Temperaturen ausgesetzt sind."

Gewohnheitsmässig kommen wir immer wieder auf die „Temperatur" zurück und meinen (nach Analogie von dem, was wir an den höheren Pflanzen und Tieren beobachtet haben), dass dieser Faktor in demselben Grade auch für die biologischen Vorgänge in der niederen Flora und Fauna massgebend sein müsse. Dies ist aber nicht der Fall, wie bald gezeigt werden soll: sondern es ist vielmehr das Licht, die stärkere oder schwächere Sonnenstrahlung, welche einen tiefgehenden Einfluss auf die Lebensökonomie der Planktonwesen ausübt — in erster Linie natürlich auf die pflanzlichen damit aber indirekt auch auf die tierischen. Ein Blick in meine Plankton-Zähltabellen,[3]) die sich auf den Grossen Plöner See beziehen, lehrt sofort, dass die exquisiten limnetischen Bacillariaceen (Asterionella und Fragil. crotonensis) die geringste Entfaltung nicht dann zeigen, wenn das Wasser am kältesten ist, sondern zu Beginn des Monats Dezember, wo die Sonne am tiefsten steht und die Tage am kürzesten sind. Zu dieser Zeit des Jahres besitzt der genannte See immer noch eine Temperatur von 4

[1]) 17. Febr. (Gr. Moorteich b. Plön.).

[2]) C. Apstein, das Süsswasserplankton, 1896. S. 149.

[3]) Plön. Forschungsber. IV. Tl. 1896. S. 28—48.

bis 5° C. Die planktonische Algenflora beharrt in dieser Quantitätsverminderung bis Mitte oder Ende Februar. Im Laufe des März macht sich aber ein ganz entschiedener Aufschwung bemerklich, obgleich die Wasserwärme dann geringer zu sein pflegt, als je vorher; nämlich 0,5 bis 0,7° C. Am 20. März 1895 waren bereits nahezu 2 Millionen Sterne von Asterionella unter dem Quadratmeter Seefläche vorhanden; am 1. April nahezu 5 Millionen und 300000 Bänder von Fragilaria crotonensis, welche Species 10 Tage zuvor nur in der Menge von 30000 aufrat. Und bei alledem gab das Thermometer nicht mehr wie 1° C. als Wassertemperatur an. Die mittlere Lufttemperatur betrug 8° C. Der See war also bei weitem kälter als im Dezember, wo die Verminderung der limnetischen Bacillariaceen ihren Anfang nahm. Aus diesen Angaben ist die Einflusslosigkeit der blossen Temperatur klar ersichtlich, aber ebenso unwiderleglich tritt dabei anderseits die Bedeutung des inzwischen intensiver gewordenen Sonnenlichtes hervor, welches den Algen die Zerlegung der im Wasser enthaltenen Kohlensäure nun wesentlich erleichtert. In den kurzen und trüben Tagen des Winters können die Bacillariaceen ihre Assimilationsarbeit nur unvollkommen verrichten; sie ernähren sich während dieser Zeit nur mangelhaft und sehr viele gehen in Folge dessen zu Grunde. Erklärlicher Weise werden namentlich diejenigen Species, welche nur kleine Chromatophoren besitzen, wie gerade Asterionella und Fragillaria crotonensis, am meisten zu leiden haben, wogegen die Melosiren mit ihren grösseren und zahlreicher vorhandenen Farbstoffplatten auch bei geringerer Lichtstärke ausreichend zu assimilieren vermögen, sodass sie meist noch einer beträchtlichen Vermehrung fähig werden.

Je intensiver aber das Sonnenlicht bei zunehmender Tageslänge wird, desto besser gedeihen alle Planktonbacillariaceen mit Einschluss der Melosiren, wie aus einer Zusammenstellung meiner Zählresultate ersichtlich wird, die sich auf den Monat April (1895) und den grossen Plöner See beziehen.

	Asterionella	Frag. croton.	Melosira
1/4	4838315	492725	1521930
10/4	6652000	338625	4003500
20/4	9106000	1256000	8556000

Diese Ziffern bezeichnen die Anzahl der Sterne, Bänder und Fäden, welche unter 1 qm Seefläche an den angegebenen

Tagen vorhanden waren. Die Temperatur betrug am 1. April 1° C., am 10. April 3,7° C. und am 20. April 5,8° C. Mithin war das Wasser des Gr. Plöner See's zur Zeit der oben angeführten Maximalzahlen kaum wärmer, als es gegen Ende November zu sein pflegt, zu welcher Zeit dann aber Asterionella sowohl wie Fragil. croton. stets in starker Verminderung begriffen ist. Die ansteigende Temperatur kann es demnach nicht sein, auf deren Conto die erstaunlich rasche Vermehrung der Planktonbacillariaceen zu setzen ist, sondern es scheint vielmehr die zugleich mit der Temperatur zunehmende Lichtintensität, als die Ursache der bedeutend höheren Produktivität, welche der April im Vergleich zum März und Februar aufweist, angesehen werden zu müssen. Wie stimmt nun aber hierzu das Verhalten der kleineren Seen und Teiche, in denen trotz des niedrigen Sonnenstandes im November und Dezember eine fast üppig zu nennende Produktion an Bacillariaceen und anderen pflanzlichen Planktonwesen stattfindet?

Dieser Gegensatz bleibt absolut unerklärlich, wenn wir nicht annehmen, dass die Ernährung der Schwebeflora in derartigen Wasserbecken während des Winters auf eine völlig andere Weise erfolgt, als in den grossen Seen. Denn da die Licht- und Temperaturverhältnisse, denen die Planktophyten hier wie dort ausgesetzt sind, keinen Unterschied erkennen lassen, so bleibt einzig und allein die Schlussfolgerung übrig, dass die betreffenden Species sich Nährstoffe aus dem Wasser, worin sie leben, aneignen und ganz oder zum Teil auf die schwierigerere Ernährung durch Kohlensäure verzichten. Die Möglichkeit zu einer derartigen Aufnahme von in Lösung befindlichen organischen (oder auch unorganischen) Substanzen liegt nun in den grösseren Seen bloss in einem sehr beschränkten Maasse oder überhaupt nicht vor, insofern als deren Wasser äusserst arm an solchen Substanzen und an sogenannten Nährsalzen zu sein pflegt. Von beiden vermag die chemische Analyse nur Spuren nachzuweisen. Ganz anders steht es aber in dieser Beziehung mit den kleineren Seen und den Teichbecken. Diese sind zumeist reich an organischen (d. h. stick- und kohlenstoffhaltigen) Verbindungen und bieten der gesamten in ihnen vorhanden Mikroflora eine Fülle von Nährmaterial dar. Als Hauptquelle sind die am Ufer wachsenden und alljährlich absterbenden Makrophyten (Schilf, Binsen, Riedgras etc.) anzu-

sehen, deren vermodernde Reste vom Wasser ausgelaugt werden. Dasselbe geschieht mit dem abgefallenen Laube von Bäumen und Sträuchern, die am Rande solcher Seen ihren Standort haben. Die auf den Wasserspiegel verschlagenen und dort ertrinkenden Insekten sind gleichfalls Lieferanten von gebundenem Stickstoff. Eine direkte Zufuhr von Nitraten und Nitriten erfolgt aber auch durch die atmosphärischen Niederschläge, namentlich durch Regengüsse, wenn auch nur in der geringen Menge von 0,7 Milligramm pro Liter Meteorwasser. Besitzt der betreffende See humosen Untergrund, so ist dieser gleichfalls als ein Spender von organischen Substanzen zu betrachten. Und bei alledem ist zu bedenken, dass das den kleineren Seebecken zufliessende Nährmaterial sich stets nur innerhalb einer geringen Wassermasse zu verteilen hat, wodurch dieselbe dazu geeignet wird, eine verhältnismässig grössere Organismenmenge, — vornehmlich Mikrophyten — zu producieren, als ein bei weitem mächtigeres Becken mit wenig Vorrat an Nährstoffen.

Aber Voraussetzung bei dieser weitergehenden Argumentation bleibt immer, dass den Bacillariaceen und den übrigen chromophyllführenden Algen das Vermögen innewohnt, sich zeitweise saprophitisch, d. h. von vorgebildeten Stoffen zu ernähren. Dieses Vermögen ist nun in der That, wie die ausgedehnten Versuche von Th. Bokorny[1]) gelehrt haben, bei vielen grünen Pflanzen, (höheren sowohl wie niederen) unleugbar vorhanden und insbesondere hat sich auch bei den Kieselalgen die Befähigung zu einer derartigen Lebensweise herausgestellt. Dazu stimmt auch sehr gut die Wahrnehmung des Biologen vom Bostoner Wasserwerk, Mr. George, C. Whipple, welcher fand, dass Bacillariaceen namentlich gut in solchen Wässern gedeihen, die einen hohen Härtegrad und reichlichen Stickstoffgehalt besassen.[2]) Ferner hat E. Debes[3]) die Beobachtung gemacht, dass die freien, beweglichen Arten der Bacillariaceen ein Substrat verlangen, welches mit vegetabilischem

---

[1]) Biolog. Centralblatt, XVII. Bd. 1897 No. 1 und No. 2 — Vergl. ausserdem: Th. Bokorny: Ueber die Beteiligung der chlorophyllführenden Pflanzen an der Selbstreinigung der Flüsse. Archiv f. Hygiene. XX. Bd. 1894. 2. Heft.

[2]) George C. Whipple: Some observations on the Relation of Light to the Growth of Diatoms. Journ. of the New England Water works, Vol. XI. No. 1. 1896.

[3]) E. Debes: Sammeln und Behandlung lebender Diatomeen. Zeitschr. für wiss. Mikroskopie. III. B. 1886.

Detritus, wenn auch nur in dünner Lage, bedeckt und durchsetzt ist.

Die in der Praxis der Karpfenzüchter längst übliche Teichdüngung mit der man erfahrungsgemäss den doppelten und dreifachen Ertrag an Fischfleisch erzielt, gehört auch hierher. Durch die Zufuhr von Dung zu den Gewässern wird offenbar deren Nährwert für die niedere Pflanzenwelt erheblich gesteigert und das bewirkt wieder eine stärkere Vermehrung derjenigen Mitglieder der Kleinfauna, welche hauptsächlich von Bacillariaceen und anderen Algen leben, während sie ihrerseits wieder den Fischen zur Nahrung dienen und deren natürliches Futter bilden. Josef Susta eine bedeutende Autorität auf dem Gebiete der Fischereiwirtschaft sagt mit Bezug auf die Düngungsfrage was folgt:[1]) „Den Gipfelpunkt der Produktivität pflegen die Dorfteiche zu erreichen, welche aus den einzelnen Gehöften unmittelbar mit Jauchezufluss versehen werden. In diesem Falle hat die Eigenschaft des Teichbodens nicht viel zu sagen. Ob solche Dorfteiche in guter oder schlechter Gegend liegen, der Jauchezufluss macht sie immer gut.“

Es dürfte hiernach als hinlänglich erwiesen gelten, dass das reichliche Vorhandensein von gelösten Stickstoffverbindungen in einem Gewässer dessen ernährende Kraft hinsichtlich der in ihm befindlichen Mikroflora steigert und dass dieser Vorteil in erster Linie den Planktonalgen zu Gute kommen muss, welche frei im Wasser flottieren und sozusagen ganz von Nährlösung umgeben sind. Die Kohlensäure-Ernährung geht hier wahrscheinlich Hand in Hand mit einer ununterbrochenen Nahrungszuleitung auf dem Wege der Endosmose. Wenn nun im Winter Lichtmangel herrscht und die Assimilationsthätigkeit der Chromatophoren ins Stocken geräth, so bleibt den glücklicher situierten Algen, welche stickstoff- und kohlenstoffhaltige Verbindungen stets in beliebiger Menge zur Verfügung haben, die saprophytische Ernährung als naheliegende Auskunft übrig. Diese letztere hat übrigens noch den Vorteil, dass sie ganz unabhängig vom Lichte ist, und somit auch des Nachts im Gange bleibt.

Die Anwesenheit eines überaus üppigen Winterplanktons im Edebergsee und in anderen Wasserbecken erklärt sich auf

---

[1]) J. Susta: Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. 1888, S. 137 u. ff.



die angegebene Weise vollständig befriedigend, und die Laboratoriumsversuche Dr. Bokorny's erhalten durch die in der freien Natur beobachtete Thatsache, dass die gelben und grünen Algen des Planktons auch bei den schlechtesten Lichtverhältnissen ungestört zu vegetieren und sich fortzupflanzen im Stande sind, eine sehr bemerkenswerte Bestätigung.

Im Edebergsee, den ich mehrere Jahre hindurch unter Controle gehabt habe, findet während der Wintermonate so gut wie keine Abnahme des Planktons statt. Auch büsst dieses nichts von seiner Mannigfaltigkeit ein, sondern besteht aus denselben Arten, wie im Sommer. An Bacillariaceen sind selbst im November und Dezember massenhaft darin vorhanden: Asterionella, Fragilaria crotonensis, Synedra delicatissima und Diatoma tenue, var. elongatum. Dazu gesellen sich noch viele Melosira-Fäden und Rhizosolenia longiseta in grosser Häufigkeit. Ausserdem kommt noch zahlreich Coelossphaerium Kützingianum, Closterium pronum, var. longissimum, Sphaerocystis Schroeteri Chod. und Botryococcus Brauni in den Fängen vor. Diese bunte Algenflora[1]) liefert den gleichzeitig vorhandenen Rädertieren und Krebsen äusserst günstige Existenzbedingungen und bewirkt, dass die einzelnen Arten derselben mit hohen Individuenzahlen vertreten sind. An Rotatorien enthält das Winterplankton des Edebergsees folgende Species: Anuraea cochlearis, Anuraea aculeata, Notholca longispina, Synchaeta pectinata, Asplanchna priodonta, Polyarthra platyptera, Triarthra longiseta und Hudsonella pygmaea. An Krebsen hauptsächlich, Diaptomus graciloides, Daphnia galeata und Bosmina longirostris.

So wird durch die fortdauernde Anwesenheit einer planktonischen Pflanzenwelt im Edebergsee auch die Gegenwart einer ziemlich artenreichen (winterlichen) Schwebfauna ermöglicht, die in den frischen und abgestorbenen Repräsentanten jener Mikroflora stets eine Fülle von Nahrung findet. Und beides ist in letzter Jnstanz auf die wichtige Thatsache zurückzuführen, dass die mit Chromophyllplatten ausgerüsteten Algen einer Doppelnährung (Amphitrophie) fähig sind, wovon die eine (saprophytisch erfolgende) unter geeigneten äusseren Umständen vollständig oder doch zum grössten Teil an die Stelle der nur

---

[1]) Nur die am häufigsten vorkommenden Arten wurden hier aufgezählt. Z.

unter Beihülfe des Sonnenlichts vor sich gehenden Kohlensäure-assimilation zu treten vermag. Man darf sogar aus den oben dargelegten Gründen erwarten, dass chromophyllführende Organismen gelegentlich durch äussere Umstände (z. B. durch ihre zufällige Ueberführung in Keller, Höhlen und Bergwerke) dazu veranlasst werden können, gänzlich auf die Assimilation im Licht zu verzichten und sich nur noch saprophytisch zu ernähren. Vom theoretischen Standpunkt aus ist gegen die Möglichkeit des Vorkommens von Algen mit vorwiegend oder ausschliesslich pilzartiger Ernährungsweise absolut nichts einzuwenden. Zu dieser Behauptung sind wir um so mehr berechtigt, als uns die Mycologie neuerdings mit einer Anzahl von Pilzformen bekannt gemacht hat, die in morphologischer Hinsicht noch so lebhaft an gewisse Algengattungen erinnern, dass man nicht umhin kann, anzunehmen, es bestehe ein direkter genetischer Zusammenhang zwischen letzteren und ersteren. Prof. F. Ludwig (Greiz) bezeichnet jene eigenartigen Pilze deshalb als „Caenomyceten“ und zählt zu ihnen Vertreter der Genera Eomyces, Prototheka und Leucocystis.

So hat uns also die vergleichende Planktonforschung auf Fragen von ganz allgemeiner Bedeutung geführt, welche die Interessen der verschiedensten Wissenschaftsgebiete berühren. Es ist zu hoffen, dass nun auch diejenigen von der Erspriesslichkeit limnobiologischer Arbeiten überzeugt werden, die bisher zu einer Unterschätzung derselben geneigt waren.

IX.

Zur Amphitropie der Algen.

Von Prof. Dr. **F. Ludwig** (Greiz).

Zu vorstehendem Aufsatz, der mir eine sehr plausible Lösung der Frage nach dem verschiedenen Verhalten des limnetischen Planktons in grösseren und kleineren Wasserbecken (Seen und Teichen) zu geben scheint, möchte ich, durch meinen Freund Dr. Zacharias angeregt, noch folgende Bemerkungen machen. Beyerinck, dem es zuerst gelungen ist, Algen auf künstlichem festen Nährboden zu züchten, hat nachgewiesen, dass gewisse Algenspecies z. B. die mit Hydra, Spongien und anderen Coelenteraten, mit Protozoën, Echinodermen, Bryozoën und verschiedenen Würmern in Symbiose lebenden niederen Algen, zu ihrer Ernährung ganz bestimmter Stickstoffquellen etc. benötigt sind, die ihnen die Tierkörper liefern. Auch unter den freilebenden Algen giebt es nach ihm Peptonmikroben, Peptonkohlenstoffmikroben etc., wie unter den Bakterien. So sind z. B. Chlorella vulgaris, Ch. infusionum, Scenedesmus acutus (dessen spitze Zellen bei hohem Nährgehalt der Gelatine sich abrunden und auch bei den Tochterzellen kuglig bleiben), Chlorosphaera limicola (die auch in den Gelatinekulturen Schwärmsporen bildet, wie die mir von Beyerinck zugesandten Kulturen zeigen) Peptonkohlenstoffmikroben, d. h. sie haben als Stickstoffquelle ein Pepton, als Kohlenstoffquelle freie Kohlensäure oder bei deren Mangel eine Zuckerart etc. nötig. Gewisse Pilze können dabei mit ihnen in Symbiose treten und sie in ihrer saprophytischen Ernährung fördern. So fand Beyerinck bei seinen Experimenten mit den Hydra-Chlorellen, deren Kulturen durch andere Bakterien bald beeinträchtigt und zerstört wurden, dass sie mit Bacterium fabaceum in ein Verhältnis gegenseitiger Förderung treten, nämlich da, wo Eiweisskörper oder Gelatine in der Nahrung gegenwärtig sind und das eiweisszerlegende Enzym dieses Spaltpilzes zur Wirkung gelangt. Bei der Einwirkung des Trypsins

entstehen zwei Peptonarten. Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt hiervon die eine Art den Bakterien zugute, während die andere oder beide Arten von Peptonen für die grünen Algen assimilierbar sind (vgl. auch mein Lehrbuch d. nied. Kryptogamen. Stuttgart, Enke, p. 634 ff.). Auch die neueren Untersuchungen Beyerinck's über Pleurococcus vulgaris (Centralbl. f. Bakteriologie etc. II. Abt. IV. Bd. 1. Nov. 1898 p. 785) sind zu beachten. Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang ihm auch die Reinkultur dieser Alge. Agar-Agar wurde, nachdem es durch langes Auslaugen von löslichen organischen Substanzen befreit war, zu 2% gelöst mit 100 destill. Wasser, 0,05 Ammonnitrat, 0,02 Kaliumphosphat, 0,02 Magnesiumsulfat, 0,01 Calciumchlorid. In Plattenkulturen hieraus kultivierte er die Alge seit 1896 fortgesetzt. Als die Reinkultur eben gelungen war, wurde versucht, den Pleurococcus auch auf Würzegelatine und Fleischwassergelatine überzuimpfen, worauf Beyerinck seit Jahren seine anderen Grünalgenkulturen fortzüchtete, aber ohne allen Erfolg. Erst später gelang der Versuch allmählich und, nachdem sich die Algen an die organischen Körper gewöhnt hatten, gelangen Ueberimpfungen leicht und es fand ein ergiebigeres Wachstum statt, als auf dem Agar, auf dem die Alge anfänglich dem Einfluss gelöster organischer Körper entzogen werden musste. Ein gleiches Verhalten (anfängliche Schädigung durch gelöste organische Körper und später lebhafte Vermehrung auf denselben) zeigte auch eine andere Grünalge, die A. van Delden im Delfter Laboratorium züchtete. Auf den organischen Nährboden wurden die sämtlichen von Beyerinck reingezüchteten Algen (Cystococcus humicola, Stichococcus bacillaris, Stichococcus major, Chlorella vulgaris, Scenedesmus acutus, Chlorosphaera humicola etc.) gänzlich unabhängig vom Licht und erzeugten auch in absoluter Dunkelheit massenhaft tiefgrünes Algenmaterial. Im Lichte waren solche Kulturen wieder imstande sich anorganisch zu ernähren und Kohlensäure zu assimilieren. Es gelang, sie entweder als Saprophyten oder als Autophyten zu kultivieren. Erschienen die Chromatophoren bei dem saprophytischen Leben auch noch grün, so waren sie doch immer stark gekörnt und undeutlich abgegrenzt gegen das Protoplasma, während sie bei autophytischer Ernährung glänzend und sehr scharf begrenzt sind.

Krüger ist es gelungen, bei anhaltender saprophytischer

Ernährung die Chlorella protothecoides zur völligen Einbusse der Chlorophyllfunktion zu bringen, so dass sich dieselbe von der mit ihr im Schleimfluss der Bäume vorkommenden stets farblosen (in den Kulturen weissen) Prototheca Zopfii in keiner Weise unterscheidet.

Ich habe sodann gezeigt, dass in den Pilzflüssen der Bäume bei einer ganzen Reihe von Algen eine stete Abnahme der Chlorophyllfunktion und der Chromatophorenbildung stattfindet, selbst bei gewissen Bacillariaceen, wie Navicula borealis Ehrb., N. Seminulum Grun., und dass daneben typisch farblose Organismen vorkommen, die nie mehr Chromatophoren bilden, aber in jeder Hinsicht morphologisch und entwicklungsgeschichtlich den Algen gleichen — in der saprophytischen Ernährung zu Pilzen gewordene Algen. Ich habe diese direkt den Algen entsprossenen Pilzformen in die Gruppe der *Caenomyceten* (Centrbl. f. Bach. II. Abt. II. Bd. p. 337 ff.) zusammengefasst. Es gehören zu ihnen z. B. Eomyces Crieanus Ludw., Leucocystis Criei Ludw., von denen ersterer eine Parallelform der Protococcoiden letzterer die einer Gloeocapsa darstellt, ferner Prototheca Zopfii, P. moriformis Krüger — Parallelformen der Chlorella protothecoides Krüger etc. Krüger fand letztere in Schleimflüssen von Linden und Ulmen bei Halle, ich (gleichfalls zusammen die beiden Protothecaarten und Chlorella protothecoides) an einer Kastanie im Greizer Park und in Baumflüssen aus Frankreich. Die Kultur einer farblosen Varietät der Alge Chlorella protothecoides aus der grünen Chlorella und die Beobachtung der Abnahme der Chlorophyllbildung anderer typischer Algen beweisen nur, dass auch diese Pilzformen aus Algen entstanden sind und es sollte mich, wie ich schon früher ausgesprochen habe, nicht wundern, wenn in den Baumflüssen oder in dunklen Höhlen etc. bei saprophytischer Ernährung eines Tages auch den Bacillarieen entsprechende Caenomycetenformen aufgefunden würden. Die Umwandlung grüner Algen in Pilze hat auch Hansgirg in Kellern und Höhlen konstatiert; seine Arten Mycacanthococcus cellaris, Ascococcus cellaris, wie auch Leucocystis cellaris etc. gehören sicher hierher. Auch eine Prototheca sp. fand ich in einem Greizer Felsenkeller. Vielleicht fördert das Planktonnetz aus den kleineren, an organischen Substanzen reicheren Wasserbecken eine Anzahl weiterer Caenomyceten zu Tage.

X.

Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Mit 2 Fig. im Texte.

Im Juni des vorigen Jahres (1898) hatte ich Gelegenheit, eine grössere Anzahl von Teichbecken im Königreiche Sachsen zu untersuchen. Davon zeichneten sich mehrere durch ein recht artenreiches und auch quantitativ beträchtliches Plankton aus. Diese Wahrnehmung veranlasste mich, die betreffenden Gewässer genauer zu durchforschen und über die in jedem derselben vorgefundene Constellation von tierischen und pflanzlichen Schwebewesen ein kleines Protokoll aufzunehmen. Auf diese Weise entstanden die nachstehend publicierten Artenverzeichnisse, durch welche meine früheren Feststellungen hinsichtlich der Composition des Teichplanktons[1]) nach den verschiedensten Richtungen hin vervollständigt werden.

I. Karpfenteiche von Zschorna b. Radeburg.

A. Querdammteich.

(Grösse: 1,4 Hektar. Tiefe: 0,75 m.)

Algen.[2])

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex Meyen, var. clathratum A. Br.
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.

---

[1]) Cf. O. Zacharias: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Plön. Forschungsber. 6. Teil. Abteil. II., 1898. S. 89 bis S. 137.

[2]) Es sind hier nur die bekanntesten und augenfälligsten Vertreter der Schwebflora von mir berücksichtigt worden. Ausführlicheres über das pflanzliche Plankton der sächs. Fischteiche bringt der algologische Spezialbericht des Herrn E. Lemmermann im XI. Kapitel. Z.

Melosira-Fäden.
Asterionella gracillima Heib.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Anabaena spiroides Klebahn.

Protozoen:

Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Dinobryon elongatum Imhof.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach. [1])
Gymnodinium palustre Schilling.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Epistylis rotans Švec. [2])

Räderthiere:

Floscularia mutabilis Bolton.
Conochilus unicornis Rousselet.
Asplanchna priodonta Gosse.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calman).
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Chromogaster testudo Lauterb.
Mastigocerca capucina Wierz. et. Zach.
Mastigocerca hamata Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Anuraea stipitata Ehrb.
Anuraea tecta Gosse.
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zaddach.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.

---

[1]) Cf. Plöner Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 5 Taf. I.

[2]) Fr. Švec: Beiträge zur Kenntnis der Infusorien Böhmens, 1897. Taf. II, Fig. 18 und 19.

Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

Das Plankton dieses Teiches enthielt auch viele Hydrachniden[1]), insbesondere zahlreiche Exemplare von Curvipes rufus Koch, Piona ornata Koch und Arrenurus globator O.F.M.

B. Wallgraben.

Dieser umgiebt das altertümliche Schloss Zschorna auf allen Seiten und besitzt eine Breite von 5—6 m bei einer Tiefe von höchstens 0,5 m. Das Wasser derselben zeigte eine grünlich-gelbe Färbung und erwies sich als äusserst planktonreich. Es kamen folgende Formen darin vor:

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.).
Melosira granulata Ralfs.
Melosira varians Ag.
Asterionella gracillima Heib.
Anabaena macrospora, var. crassa Kleb.
Anabaena spiroides Kleb.
Polycystis aeruginosa Kütz. (= Clathrocystis aeruginosa Henfr.)

Protozoen:

Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Dinobryon elongatum Imhof.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Conochilus volvox Ehrb.
Synchaeta pectinata Ehrb.

---

[1]) Sämtliche auf dieser Excursion erbeutete Wassermilben hat Herr Dr. R. Piersig (Annaberg) zu bestimmen die Güte gehabt. Z.

Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea stipitata Ehrb.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb. (die meisten Exemplare von 12 mm Länge.)
Holopedium gibberum Zaddach.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Diaptomus gracilis Sars.
Cyclops (mehrere Species).

Derselbe Wallgraben lieferte ausserdem noch folgende Species von Wassermilben: Curvipes nodatus O. F. M., C. rufus Koch, C. rotundus Kramer, Acercus triangularis Piersig, Limnesia maculata O. F. M., L. histrionica Herm., Frontipoda musculus O. F. M., Mideopsis orbicularis O. F. M., Arrenurus globator O. F. M. und Hydrachna inermis Piersig.

C. Der Grossteich.
(Grösse: 65 Hektar. Tiefe: 3—4 m.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.).
Pediastrum duplex Meyen, var. clathratum A. Br.
Pediastrum Tetras (Ehrb.)
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.
Staurastrum gracile Ralfs.
Asterionella gracillima Heib.
Melosira-Fäden.
Tabellaria fenestrata Kütz.
Tabellaria flocculosa Kütz.
Merismopedium glaucum Näg.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)

Protozoen:

Dinobryon sertularia Ehrb.
Actinoglena Klebsiana Zach.

Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Epistylis rotans Švec.
Codonella lacustris Entz.

Räderthiere:

Conochilus unicornis Rousselet.
Synchaeta pectinata Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.
Daphnia galeata Sars.
Daphnia galeata, var. oxycephala Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Cyclops sp.

Aus dem Zschornaer Grossteiche fischte ich auch eine sehr zierliche Desmidiacee in Gestalt einer neuen Varietät von Micrasterias americana (Ehrb.) Kütz. Wegen ihres reichlichen Stachelbesatzes habe ich derselben den Namen „hispida" gegeben. Sie ist ein vollkommen symmetrisches Gebilde mit flügelartigen Seitenzacken (Fig. 1), welches bei einem Breitedurchmesser von 180 μ eine Länge von 200 μ besitzt.

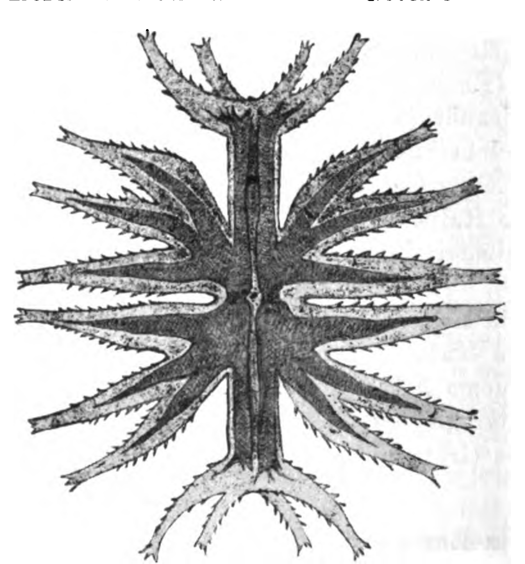


Fig. 1. Micrasterias americana, nov. var. hispida.

In Zschorna untersuchte ich noch eine

ganze Reihe von anderen Fischgewässern, fand aber deren Plankton nicht entfernt so mannigfaltig an Arten, als dasjenige der vorgenannten beiden Teiche und des Wallgrabens. Diese weniger ergiebigen Fundstätten waren der Drescherteich, Wesselteich, Humpelteich, Flutteich, Mittelteich und Brettmühlenteich.

II. Karpfenteiche von Baselitz bei Kamenz.

A. Grossteich.

(110 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Pediastrum duplex, var. reticulatum Lagerh.
Pediastrum tetras (Ehrb.)
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Scenedesmus obliquus (Turp.)
Scenedesmus opoliensis Richt.
Golenkinia radiata Chodat.
Acanthosphaera Zachariasi Lemm.
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Oocystis sp.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.
Botryococcus Brauni Kütz.
Rhaphidium polymorphum Fres.
Staurastrum paradoxum Meyen, var. chaetocearis B. Schröd.
Melosira crenulata Kütz.
Melosira varians Ag.
Synedra acus Kütz.
Synedra acus, var. delicatissima (W. Sm.)
Asterionella gracillima Heib.
Fragilaria capucina Desm.
Tabellaria fenestrata Kütz.
Tabellaria flocculosa Kütz.
Rhizosolenia eriensis H. Sm.
Rhizosolenia longiseta Zach., var. stagnalis.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Merismopedium glaucum Näg.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.[1])
Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon stipitatum Stein.
Dinobryon thyrsoideum Chodat.[2])
Uroglena volvox Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
Peridinium minimum Schilling.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Ceratium cornutum Ehrb.
Colacium vesiculosum Ehrb. (auf Cyclops sp.)
Colacium arbuscula Stein (auf Rädertieren).
Eudorina elegans Ehrb.
Volvox aureus Ehrenb.
Codonella lacustris Entz.
Epistylis rotans Švec.

Rädertiere:

Floscularia mutabilis Bolton.
Conochilus unicornis Rouss.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne
Synchaeta pectinata Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Polyarthra platyptera, var. euryptera Wierz.
Triarthra longiseta Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Bipalpus lynceus (Ehrb.)
Mastigocerca hamata Zach.
Mastigocerca capucina Wierz. et Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Brachionus urceolaris Ehrb.
Schizocerca diversicornis Daday.
Schizocerca diversicornis, var. homoceros Daday.

---

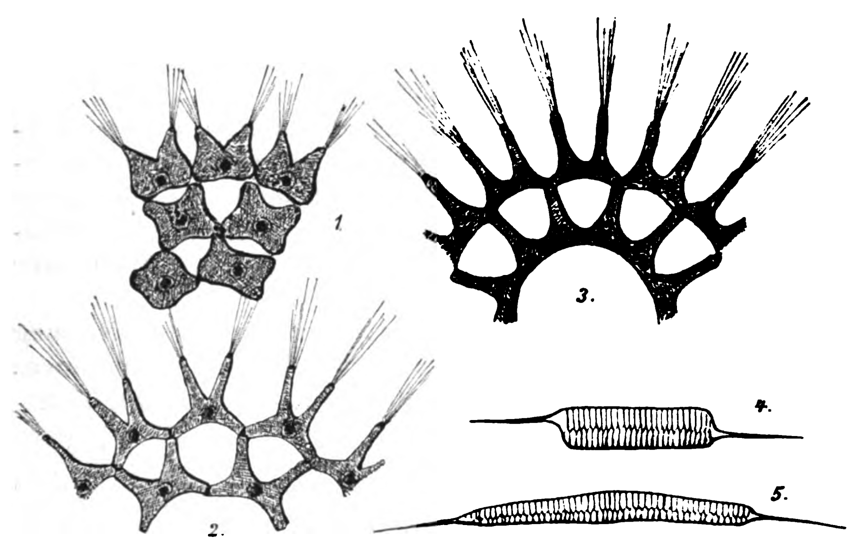
[1]) Vergl. Plön. Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 8 und Taf. I.
[2]) R. Chodat: Etudes de Biologie lacustre I, 1898. (Bulletin de l'Herbier Boissier, Tom. V), S. 307.

Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea tecta Gosse.
Anuraea aculeata Ehrb.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zadd.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schödl.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Pleuroxus nanus Baird (vereinzelt).
Cyclops sp.

Im pflanzlichen Plankton dieses Teiches habe ich einige wissenschaftlich interessante Funde gemacht. Dieselben betreffen zunächst die Algengattung Pediastrum. Ich entdeckte nämlich an den Coenobien von Ped. duplex Meyen und dessen beiden Varietäten (clathratum und reticulatum) das Vorhandensein von Borstenbüscheln, die von den Fortsätzen der Randzellen dieser scheibenförmigen Gebilde ausgehen. Ich zählte 5—6 starre Fäden in jedem solchen Büschel. Da, wo sich letztere



Figur II.

1. *Pediastrum duplex.*
2. *Pediastrum duplex, var. clathratum.*
3. *Pediastr. duplex, var. reticulatum.*
4. *Rhizosolenia eriensis.*
5. *Rhizosolenia longiseta, var. stagnalis.*

dem Zellfortsatz angliedern, befindet sich eine knöpfchenartige Verdickung, welche bei den oben genannten Varietäten deutlicher zu erkennen ist, als bei Ped. duplex selbst (Vergl. Fig. II: 1, 2 und 3.). An frischen Präparaten, wo die Borstenbüschel von Wasser benetzt sind, treten dieselben überhaupt nicht hervor. Erst dann, wenn man Planktonproben auf dem Objektträger eintrocknen lässt, erscheinen sie dem Beobachter in voller Schärfe. Ohne Zweifel ist auch schon Prof. C. Schröter in Zürich auf dem Wege gewesen, diese eigentümlichen Schwebapparate der Pediastren zu entdecken, denn derselbe bildet in seiner bekannten Abhandlung über das Phytoplankton (1896) ein Coenobium von Ped. clathratum ab, dessen Randzellen gleichfalls mit borstenähnlichen Anhängseln ausgestattet sind. Aber Schröter zeichnet keine Büschel, sondern nur dünne, stachelartige Ausläufer, von denen stets nur ein einziger auf jedem der beiden Randzellenfortsätze steht. Eine nähere Beschreibung derselben vermisst man in der betreffenden Publikation. Nach meinen Wahrnehmungen an zahlreichen Coenobien des Baselitzer Grossteichs sind jene Borstenbüschel 15 bis 20 μ lang und schon bei Pediastrumscheiben von nur 70 μ Durchmesser zu beobachten. Herr Dr. M. Marsson (Berlin) hat neuerdings (Oktober 1898) die gleichen Schwebapparate auch an den Pediastren des Halensees vorgefunden, wie er mir mitzuteilen die Güte hatte.

Ebenso überraschend wie die Auffindung von borstentragenden Pediastren ist diejenige von Rhizosolenia eriensis H. Sm. in jenem Teiche. Diese planktonische Bacillariacee (Fig II: 4) war bis vor Kurzem nur aus einigen grossen nordamerikanischen Wasserbecken, sowie aus dem Comer und Genfer See bekannt.

An 10 aufgetrockneten Exemplaren, die ich der Messung unterzog, waren folgende Grössenverhältnisse zu konstatieren:

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
I. 64 μ	8 μ	20 μ
II. 40 „	6 „	24 „
III. 42 „	8 „	28 „
IV. 60 „	10 „	24 „
V. 48 „	8 „	28 „
VI. 44 „	6 „	32 „
VII. 40 „	8 „	40 „
VIII. 64 „	8 „	28 „

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
IX. 42 μ	10 μ	34 μ
X. 30 „	6 „	32 „

Fast um dieselbe Zeit (Juni 1898) entdeckte der schlesische Algologe Bruno Schröder die Anwesenheit von Rhizosolenia eriensis im Wilhelminenhütten-Teiche zu Tillowitz. Die dort aufgefundenen Exemplare besassen nachstehend verzeichnete Dimensionen[1]):

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
I. 30 μ	15,3 μ	22,9 μ
II. 33,2 „	9,4 „	23,9 „
III. 35,7 „	11,9 „	22,1 „
IV. 42,5 „	13,9 „	20,4 u. 25,5 „
V. 48,6 „	10,8 „	20,6 „
VI. 49,3 „	13,6 „	18,7 u. 22,1 „
VII. 57,8 „	11,9 „	20,4 „

Die sächsische Rhizosolenia eriensis ist somit etwas länger und schmäler als die in Oberschlesien vorkommende. Letztere besitzt überdies noch eine etwas geringere Borstenlänge.

Im Baselitzer Grossteiche fand ich auch noch eine zweite Rhizosolenia, von der ich in Fig. II: 5 eine Skizze geliefert habe. Die Frustel derselben ist leicht gekrümmt und 100 bis 120 μ lang, bei einer Breite von 8 bis 12 μ. Die Länge der Borsten beträgt 40 μ. In ihrem ganzen Habitus bekundet diese neue Form eine nahe Verwandschaft mit Rhizosolenia longiseta, insofern sie sich von dieser hauptsächlich nur durch die etwas gebogene Gestalt, die schärfer ausgeprägte Panzerzeichnung und die bedeutend kürzeren Schwebborsten unterscheidet. Meiner Schätzung nach reichen diese Merkmale nicht aus, um damit die Aufstellung einer neuen Species zu rechtfertigen. Ich ziehe deshalb die fragliche Bacillariacee vorläufig zu Rhizosolenia longiteta und betrachte sie als eine Varietät von dieser letzteren. Vereinzelt kamen besonders grosse Exemplare von 136 μ vor; an diesen hatten die Borsten eine Länge von 52 μ.

Bei einer Abfischung des dicht mit Schilf bewachsenen Uferrandes im südlichen Teile desselben Teichs ergab sich noch folgende Ausbeute an Hydrachniden:

---

[1]) B. Schröder: Planktolog. Mitteilungen. Biol. Centralblatt, Nr. 14, 1898.

Atax crassipes O. F. M.
Curvipes nodatus O. F. M.
— longipalpis Kendrowsky.
— rufus Koch.
— rotundus Kramer.
Hygrobates longipalpis Herm.
Limnesia maculata O. F. M.
Arrenurus globator O. F. M.
— Neumani Piersig.
Limnochares holosericeus Latr.

B. Der Hofeteich.

(12 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Botryococcus Brauni Kütz.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Asterionella gracillima Heib. (meist vierstrahlig).
Synedra ulna Ehrb.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr. (als Wasserblüte).
Microcystis sp.

Protzoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rädertiere:

Floscularia sp.
Asplanchna Brightwelli Gosse.

Asplanchna Herricki de Guerne.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Mastigocerca hamata Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Brachionus urceolaris Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea tecta Gosse.
Anuraea hypelasma Gosse.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M., var. cavifrons Sars.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.
Cyclops strenuus Fischer.
Cyclops sp.
Diaptomus gracilis Sars.

In Fängen, die ganz dicht am Ufer gemacht worden waren, konnten ausser den oben aufgeführten noch folgende Krustaceenspecies constatiert werden: Scapholeberis mucronata O. F. M., Sida crystallina O. F. M., Eurycercus lamellatus O. F. M., Pleuroxus glaber Schoedl. und Pleuroxus truncatus O. F. M.

Dieselben Fänge ergaben auch viele Hydrachniden, wie z. B.:

Cochleophorus spinipes O. F. M.
Curvipes conglobatus Koch.
— rotundus Kramer.
— nodatus O. F. M.
Hydrochoreutes Krameri Piersig.
Acercus triangularis Piersig.
Limnetia maculata O. F. M.
— histrionica Herm.
— undulata O. F. M.
Oxus strigatus O. F. M.
Arrenurus sinuator O. F. M.
und Arrenurus globator O. F. M.

C. Die beiden Sandteiche.

(35 Hektar.)

I. Vorderer Sandteich.

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Atheya Zachariasi Brun.
Rhizosolenia eriensis H. Sm.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr. (ganz vereinzelt)

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium cornutum Ehrb.
Epistylis rotans Švec.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Cyclops sp. und viele Nauplien derselben.

II. Hinterer Sandteich.

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus opoliensis Richter
Asterionella gracillima Heib.
Rhizosolenia longiseta, var. stagnalis Zach.

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium cornutum (Ehrb.)
Pandorina morum Ehrb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne.

Polyarthra platyptera Ehrb.
Polyarthra platyptera, var. euryptera Wierz.
Triarthra longiseta Ehrb.
Synchaeta pectinata Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Mastigocerca hamata Zach.
Mastigocerca capucina Wierz. et Zach.
Anuraea cochlearis Gosse.
Brachionus angularis Gosse.
Schizocerca diversicornis Daday.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Bipalpus lynceus (Ehrb.)
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zadd.
Daphnella brachyura Liév.
Bosmina longirostris O. F. M.
Cyclops strenuus Fischer.
Cyclos sp. (mehrere) und deren Nauplien.

Im Plankton der beiden Sandteiche waren auch Mückenlarven (Corethra) sehr zahlreich vertreten.

Von den im Umkreise des Dorfes Baselitz gelegenen Teichen untersuchte ich noch den Miertschteich, die Grasteiche, die Istrichteiche, den Grossteich bei Milstrich und den sogenannten Liesketeich. Das Plankton aller dieser Becken enthielt aber nur wenig Arten, sodass keine Veranlassung dazu vorliegt, es spezieller zu charakterisieren. —

Nach Abschluss meiner Forschungen in Baselitz kam ich über Kamenz nach Pulsnitz. Dort machte ich bei kurzem Aufenthalt einige Planktonfänge im Schlossteiche. Als ich das eilig aufgefischte Material später durchmusterte, fand ich Rhizosolenia longiseta und Asterionella in erstaunlichster Menge darin vor. Bei wiederholter Durchsicht ergaben sich auch noch verschiedene Rädertiere (Asplanchna priodonta, Synchaeta pectinata, Polyarthra, Triarthra) und ziemlich viel Cyclops-Larven. Die Hauptmasse des Planktons wurde aber von jenen beiden Bacillariaceen gebildet.

IV. Die Teiche von Wermsdorf und Hubertusburg.

Von den neun im hiesigen Staatsforstrevier gelegenen Teichen habe ich fünf untersucht und über deren Planktonbestand folgende Protokolle aufgenommen:

A. Horstsee.

(70 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Botryococcus Brauni Kütz.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Eudorina elegans Ehrenb.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea aculeata Ehrenb.
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Chydorus sphaericus O. F. M.
Cyclops sp. (wenige).

Die Gesamtmenge des Planktons war hier sehr spärlich. Dagegen erwies sich die Uferzone sehr reich an Wasserschnecken (Limnaeus stagnalis, L. auricularius, Planorbis vortex, Pl. nitidus, Pl. albus, Bythinia tentaculata).

B. Häuschenteich.

(18 Hektar.)

Algen:

Botryococcus Brauni Kütz.

Protozoen:

Uroglena volvox (massenhaft) Ehrenb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Triarthra longiseta Ehrenb.
Notholca longispina Kellicott.
Schizocerca diversicornis Daday.

Krebse:

Holopedium gibberum Zadd.
Daphnia longispina, var. cavifrons.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

C. Zeisigteich.
(25 Hektar.)

Algen:

Botryococcus Brauni (sehr vereinzelt) Kütz.

Protozoen:

Uroglena volvox (in Menge) Ehrenb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Conochilus unicornis Rousselet.
Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Notholca longispina Kellicott.

Krebse:

Daphnella brachyura Liév.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Diaptomus gracilis (zahlreich) Sars.
Ausserdem noch viele Corethra-Larven.

D. Kirchteich.
(21 Hektar.)

Algen:

Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Asterionella gracillima Heib.
Synedra delicatissima W. Sm.
Diatoma tenue, var. elongatum Lyngbye.

Melosira-Fäden (sp. ?).
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrenb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Epistylis rotans Švec.

Rädertiere:

Asplanchna Herricki de Guerne.
Synchaeta pectinata Ehrenb.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Notholca longispina Kellicott.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Holopedium gibberum Zadd.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schödl.

E. Schösserteich.

(63 Ar.)

Algen:

Fragilaria capucina Desmaz.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.)

Protozoen:

Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Brachinonus falcatus[1]) Zach.
Anuraea aculeata Ehrenb.

Krebse:

Chydorus sphaericus O. F. M.

---

[1]) Diese seltene Art ist im 6. Teile der Plön. Forschungsber. (1898) zuerst beschrieben und auf Taf. IV. daselbst abgebildet worden. Z.

V. Hirtenteich (zwischen Wermsdorf und Roda).

(15 Ar.)

Algen:

Asterionella gracillima Heib.

Protozoen:

Dinobryon sertularia (massenhaft) Ehrenb.
Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrenb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Sphaeroeca volvox Lauterborn[1]).
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Conochilus unicornis Rousselet.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea aculeata (mit langen hinteren Dornen) Ehrenb.
Brachionus Bakeri Ehrenb.
Brachionus falcatus Zach.

Krebse:

Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina var.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

---

[1]) Cf. Dr. R. Lauterborn: Protozoen-Studien IV. Teil 1898. Taf. I. Fig. 1—?.

XI.

Das Phytoplankton sächsischer Teiche.

Von **E. Lemmermann** (Bremen).

Hierzu Tafel I und II.

Das Material zu nachstehender Arbeit wurde von Herrn Dr. Otto Zacharias (Plön) Sommer 1898 in Sachsen gesammelt und mir zur Untersuchung übergeben. Ferner sandte mir Herr Dr. M. Marsson (Berlin) eine Anzahl Planktonproben aus den in der Umgegend von Leipzig befindlichen Gewässern. Da letzterer aber die Resultate unserer gemeinschaftlichen Untersuchungen bereits an anderer Stelle veröffentlicht hat[1]), so glaube ich, mir eine genaue Aufzählung der in jenen Proben gefundenen Algenformen ersparen zu können.

Beiden Herren spreche ich für ihre liebenswürdige Unterstützung meinen besten Dank aus. Ebenso bin ich auch Herrn Dr. med. Gerling (Elmshorn) für die gütige Ueberlassung des mir leider sonst nicht zugänglichen Werkes von Van Heurck „Synopsis des Diatomées de Belgique“ zu ausserordentlichem Danke verpflichtet.

Ich fand in den von Dr. O. Zacharias gesammelten Proben im ganzen 230 verschiedene Algenformen.

Selbstverständlich können nicht alle Algen des nachfolgenden Verzeichnisses ohne weiteres zu den Planktonalgen gestellt werden; es gilt das besonders für die mit „selten“ (s) bezeichneten Species der Conjugaten und Bacillariaceen.

Es liegt auf der Hand, dass beim Hineinwerfen des Netzes vom Ufer aus leicht der meistens sehr schlammige Grund des betreffenden Teiches aufgewühlt wird. Auf diese Weise ge-

---

[1]) „Planktologische Untersuchungen“ in Zeitschr. f. ang. Mikr. 1898.

langen dann auch die schlammbewohnenden Algen mit in das Netz. Ebenso werden von den im Teiche wachsenden untergetauchten höheren Pflanzen manchmal Algen losgerissen und in das Netz getrieben. Man findet deshalb nicht selten in Planktonproben aus Teichen Species von Bulbochaete, Oedogonium, Coleochaete etc., alles Algen, welche bekanntlich typische Haftorgane[1]) besitzen, mit denen sie sich festzuklammern vermögen. Diese Formen habe ich deshalb auch absichtlich vollständig ignoriert. Dasselbe gilt für die vereinzelten Fäden von Spirogyra, Mougeotia, Zygnema etc., welche ab und zu in den Proben vorhanden sind. Sie bilden an der Oberfläche schwimmende Watten[2]), von denen leicht einzelne Teile mit in das Planktonnetz geraten können.

Ferner möchte ich auf folgende Thatsache hinweisen, welche ich bei meinen Planktonuntersuchungen in flachen Gewässern oft konstatiert habe. Man findet nämlich manchmal im Plankton eine reiche Menge typischer Grundalgen, besonders Bacillariaceen, welche sonst nur spärlich angetroffen werden oder gar ganz fehlen, und zwar auch dann, wenn der Wasserspiegel vollkommen ruhig ist. Wie ist das zu erklären?

Das Sonnenlicht dringt in den flachen Teichen bis auf den Grund vor und regt die dort befindlichen Algen zu lebhaftem Wachstume an. Infolge der reichen Abscheidung von Sauerstoff werden bald kleinere, bald grössere Teile des Lagers vom Grunde emporgehoben und treiben dann an der Oberfläche als braune Flocken und Scheiben herum.[3]) Bei stürmischem Wetter aber werden diese schnell aufgelöst und die einzelnen Algen durch die ganze Wassermasse verteilt. Ebenso vermag schon ein mässiger Wind in den Teichen, deren Ufer durch Bäume oder Sträucher nicht besonders geschützt sind, den schlammigen Grund vollständig aufzuwühlen. Dadurch gelangen auch die auf dem Grunde lebenden Algenformen in die oberflächlichen Wasserschichten; viele aber halten sich hier infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes tagelang schwebend. Auf diese Weise ist es zu erklären, dass man bei schönstem Sonnenscheine

---

[1]) Vergl. Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XIV pag. 502 ff.

[2]) Ueber die Entstehung derselben vgl. meine Bemerkungen in der Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896.

[3]) Vergl. Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, 5. Teil pag. 70. — Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896 pag. 150. und 1897 pag. 170. — C. Apstein, Süsswasserplankton pag. 28.

doch oft im Plankton eine Menge typischer Bodenformen antrifft und zwar sowohl Tiere als Pflanzen.

Um sich derartige Täuschungen möglichst zu ersparen, erscheint es geboten, sich an dem betreffenden Gewässer längere Zeit aufzuhalten und die jeweiligen Witterungsverhältnisse bei der Beurteilung der Planktonfänge wohl in Rechnung zu ziehen. Es genügt also nicht, allmonatlich in einem bestimmten Gewässer Planktonfänge anzustellen und die Witterungsverhältnisse des betreffenden Tages zu notieren, sondern es müssen auch die vorhergehenden Tage sorgfältig berücksichtigt werden. Ferner ist eine gründliche Kenntnis der Fauna und Flora des Ufers und des Grundes unbedingt erforderlich, wenn man nicht zu ganz falschen Schlussfolgerungen kommen will. Ich werde bei der Veröffentlichung der Resultate meiner Untersuchungen einiger norddeutscher Gewässer die genaueren diesbezüglichen Verhältnisse ausführlich erörtern.

In dem von Dr. O. Zacharias in Sachsen gesammelten Planktonproben fand ich bei genauer Untersuchung 13 Phaeophyceen, 91 Chlorophyceen, 52 Conjugaten, 11 Peridineen, 42 Bacillariaceen und 21 Schizophyceen. Besonders häufig waren folgende Algen:

I. Phaeophyceae: Synura, Uroglena, Mallomonas und Dinobryon divergens.

II. Chlorophyceae: Volvox, Pediastrum, Scenedesmus, Selenastrum, Kirchneriella, Richteriella, Chodatella, Golenkinia und Acanthosphaera.

III. Conjugatae: Hyalotheca dissiliens, Desmidium Swartzii u. aptogonium, Cosmarium delicatissimum Lemm., Closterium pseudo spirotaenium Lemm., Cl. limneticum nob. var. tenue nob., Staurastrum tenuissimum var. anomalum Lemm.

IV. Peridiniales: Peridinium tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., P. bipes Stein, Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., C. hirundinella O. F. Muell.

V. Bacillariales: Melosira granulata (Ehrenb.) Ralfs, M. crenulata (Ehrenb.) Kuetz. nebst Varietäten, Asterionella gracillima (Hantzsch.) Heib., Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetz., T. fenestrata (Lyngb.) Kuetz., Fragilaria capucina Desmaz., Fr. construens (Ehrenb.) Grun.

VI. Schizophyceae: Polycystis aeruginosa Kuetz., P. scripta Richter, Gomphosphaeria lacustris Chodat, Coelosphae-

rium Kützingianum Naeg., Anabaena Lemmermanni Richter, A. spiroides Kleb. u. A. macrospora Kleb.

Ganz besonders auffällig ist zunächst das überaus reichliche Vorkommen der Grünalgen; ich fand davon über 100 verschiedene Formen. Da alle Proben aus flachen Gewässern stammen, so liegt es nahe, zwischen der geringen Tiefe und dem häufigen Auftreten der Grünalgen eine Wechselbeziehung zu vermuten, zumal auch die flachen Seen im allgemeinen dieselbe Eigentümlichkeit zeigen. Einige Beispiele mögen das erläutern. Ich konstatierte im Müggelsee[1]) 26, im Dümmer-See circ. 20[2]), im Zwischenahner Meer[2]) circ. 27, und im Steinhuder Meer circ. 30[2]) verschiedene Formen von Grünalgen. Tiefe Seen pflegen sich dagegen durch eine gewisse Armut an Grünalgen zu charakterisieren. O. Kirchner[3]) verzeichnet für den Bodensee nur 6, C. Schröter[4]) für den Züricher See 12 und R. Chodat[5]) für den Genfer See 18 Arten.

Doch giebt es auch Ausnahmen. Ich fand im 60 Meter tiefen grossen Plöner See[6]) bisher 28, W. Schmidle[7]) im Victoria Nyansa (Afrika) sogar 31 Formen von Grünalgen. Letzterer hebt in seiner Arbeit ausdrücklich das häufige Vorkommen der Grünalgen als ganz besonders charakteristisch hervor.[8])

Die bisher mitgeteilten Thatsachen dürften zur Genüge gezeigt haben, wie vorsichtig man sein muss, wenn man biologische Verhältnisse, welche an einigen Gewässern festgestellt worden sind, verallgemeinern will. Wir können nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse wohl in flachen Gewässern

---

[1]) „Die Planktonalgen des Müggelsees b. Berlin" Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfsw. 1896 und 1897.

[2]) Die genauen Zahlen kann ich jetzt nicht angeben, da ich die betreffenden Untersuchungen noch nicht abgeschlossen habe.

[3]) „Die Vegetation des Bodensees".

[4]) „Die Schwebeflora unserer Seen."

[5]) „Recherches sur les algues pélagiques . . . . ." Bull. de l'herb. Boiss. 1897.

[6]) Zeitschr. f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896. Zu den dort verzeichneten 25 Formen kommen noch Sphaerocystis Schroeteri Chodat, Kirchneriella lunata Schmidle und Pediastrum duplex Meyen var. clathratum A. Br.

[7]) „Die von Prof. Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen." Engl. bot. Jahrb. 1898 Heft 1.

[8]) l. c. pag. 8.

einen Reichtum, in tiefen eine gewisse Armut an Grünalgen vermuten, aber nicht mit Sicherheit voraussagen. Das lässt sich immer nur von Fall zu Fall entscheiden.

Dass aber einige Formen der Grünalgen wie Volvox, Pandorina, Scenedesmus, Golenkinia, Lagerheimia, Richteriella etc. besonders in Teichen ein ausserordentlich üppiges Wachstum entfalten können, dürfte doch wohl nach den bisherigen Beobachtungen feststehen. Der Grund dafür ist verschiedenen Einflüssen zuzuschreiben. Die Teiche enthalten z. B. in der Regel grössere Mengen organischer Stoffe und werden wegen ihrer geringen Tiefe leichter erwärmt, auch vermag das Sonnenlicht bis auf den Grund vorzudringen und die Algen zu lebhaftem Wachstum anzuregen. Man trifft aus diesen Gründen auch in den flachen Buchten mancher Seen ein viel reicheres Plankton an als in der Mitte derselben.

Von den in obiger Zusammenstellung aufgezählten Phaeophyceen scheint nur Synura Klebsiana (Zach.) nob. ein ausschliesslicher Teichbewohner zu sein, alle anderen Formen finden sich auch in grösseren Seen in reicher Menge.

Dasselbe gilt für Ceratium hirundinella und Peridinium tabulatum. Beide Formen sind in Seen und Teichen gleich häufig. Dagegen kommen Perid. bipes und Cerat. cornutum nach meinen bisherigen Erfahrungen nur in flacheren Gewässern in grösserer Individuenzahl vor.

Auffällig ist ferner für das Plankton der von Dr. Zacharias untersuchten Teiche das massenhafte Auftreten von Tabellaria, sowie das Fehlen von Fragilaria crotonensis. Erstere Bacillariaceengattung kommt freilich auch in Seen vor, aber wie es scheint, nicht in solchen Mengen. Das Fehlen von Fragilaria crotonensis ist um so auffälliger, weil diese Alge in flachen Gewässern gar nicht so selten ist. Ich fand sie ausser in dem Plankton kleinerer Teiche besonders häufig im nur 1—2 m tiefen Dümmer See, sowie in einer Planktonprobe aus dem kleinen Ausstellungsteiche bei Leipzig.[1]) O. Zacharias konstatierte sie im Jahre 1897 auch für den grossen Ausstellungsteich bei Leipzig[2]), Br. Schröder für den Teich des botanischen Gartens in Breslau.[3])

[1]) Ich verdanke dieselbe der Liebenswürdigkeit des Herrn H. Reichelt in Leipzig.

[2]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil VI. pag. 122.

[3]) Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1897 Bd. XV. pag. 371.



Die von mir in den untersuchten Proben gefundenen blau-grünen Algen treten ebenso zahlreich auch in grösseren Gewässern auf.

Als Schlussresultat dürfte sich daher vorläufig folgendes ergeben.

Das Phytoplankton unserer Teiche wird charakterisiert durch das Vorkommen von Synura Klebsiana (Zach.) nob., Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lach., Peridinium bipes Stein, Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz., T. flocculosa (Roth) Kütz, sowie das massenhafte Auftreten mancher Grünalgen, wie Volvox, Scenedesmus, Golenkinia, Chodatella, Richteriella, Selenastrum etc.

Ich möchte aber ausdrücklich bemerken, dass ich dieses Resultat nur als ein „vorläufiges" betrachtet wissen möchte. Es ist meiner Ansicht nach durchaus nicht ausgeschlossen, dass obiger Satz nach längeren und vielseitigeren Beobachtungen wesentlich eingeschränkt oder gar ganz umgeändert werden muss.

Wie leicht man sich in dieser Beziehung täuschen kann, dürften folgende Beispiele lehren.

Pediastrum clathratum (Schroet.) Lemm. (= Ped. enoplon West) war bisher nur aus Brasilien und Afrika bekannt[1]); ich fand dieselbe Alge jedoch in ungeheuren Mengen im Plankton des Zwischenahner Meeres, ferner auch in einer Planktonprobe aus dem Einfelder See.[2])

Ebenso überrascht war ich durch das massenhafte Auftreten von Hormospora limnetica Lemm., einer mit dicker Gallerthülle versehenen Fadenalge, im Plankton des Comer Sees.[3])

Früher war Gloiotrichia echinulata Richter ausschliesslich aus Seen bekannt, ich fand sie aber im Jahre 1896 auch in kleinen Moortümpeln[4]), Br. Schröder neuerdings ebenfalls in Teichen[5]).

Dasselbe gilt für manche Bacillariaceen, wie Atheya

---

[1]) W. et G. West: „Freshw.-Algae of Madagascar". Trans. of the Linn. Soc. 1895. W. Schmidle l. c. pag. 8.

[2]) Ich verdanke dieselbe der Güte des Herrn Dr. C. Apstein (Kiel).

[3]) „Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen II." Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 150.

[4]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil IV pag. 181.

[5]) Biol. Centralbl. Bd. 18 pag. 531.

Zachariasi Brun., Rhizosolenia longiseta Zach. und Rh. eriensis W. Sm.

Auch diese Thatsachen lehren, wie vorsichtig man mit der Verallgemeinerung einzelner Beobachtungen vorgehen muss.

Zum Schlusse möchte ich mir noch einige kurze Bemerkungen zur Systematik gestatten. Wie den Lesern der Forschungsberichte bekannt sein wird, habe ich im Jahre 1894 im Einverständnis mit anderen Algologen die mit Chromatophoren versehenen Flagellaten zu den Algen gezogen und in meiner damaligen Arbeit einige Gründe dafür kurz dargelegt[1]). Die neueren Forscher sind, soweit ich es augenblicklich übersehe, zum grösseren Teile ebenfalls für eine Einordnung der Flagellaten in das Algensystem eingetreten. Der beste Beweis dafür ist die Thatsache, dass jetzt auch in dem klassischen Werke von A. Engler und K. Prantl: „Die natürlichen Pflanzenfamilien . . . .“ sämtliche, mit Chromatophoren versehene Flagellaten Platz finden werden[2]). Die Volvocineen und Chlamydomonaden sind bekanntlich schon seit vielen Jahren stets den Algen zugerechnet worden.

Von den Flagellaten stellen die Peridineen unzweifelhaft eine gut charakterisierte Gruppe dar und sind deshalb wohl am besten als eine besondere Klasse im Systeme aufzuführen, wie ich dies auch schon 1897 gethan habe[3]).

Alle übrigen in Betracht kommenden Flagellaten lassen sich dagegen ungezwungen den bekannten Klassen der Rhodophyceen, Phaeophyceen und Chlorophyceen einordnen, sind doch auch bei diesen Algengruppen mit Geisseln versehene Schwärmstadien nicht selten. Dazu kommt, dass viele Flagellaten, z. B. Chlamydomonas, Chromulina etc., palmellaartige Zustände bilden können, wie sie auch bei den einfacheren Formen obiger Algenklassen thatsächlich vorkommen; ich erinnere nur an Tetraspora, Schizochlamys, Phaeoschizochlamys, Hydrurus, Phaeocystis etc.

Aus allen diesen Gründen sind wohl auch schon früher Flagellaten, wie Volvox, Pandorina, Chlamydomonas etc. allgemein bei den Chlorophyceen eingereiht worden. Ich stelle

---

[1]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil III pag. 18 ff.

[2]) I. Teil 2. Abt. pag. 570.

[3]) „Die Planktonalgen des Müggelsees b. Berlin. II. Beitrag.“ Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hilfsw. 1897.



daher die mit roten Chromatophoren versehenen Flagellaten[1]) zu den Rhodophyceen, die mit braunen Chromatophoren zu den Phaeophyceen (excl. Peridineen) und die mit grünen Chromatophoren zu den Chlorophyceen. Ganz ebenso wird auch in dem oben citierten Werke von A. Engler und K. Prantl verfahren.

Ich möchte mir nunmehr erlauben, an einem Beispiele darzulegen, wie ich mir ungefähr diese Einordnung denke. Ich wähle dazu die mit braunen Chromatophoren versehenen Formen, soweit sie mir aus der leider sehr zerstreuten Litteratur bekannt geworden sind. Sollte ich die eine oder andere Flagellate aufzuführen vergessen haben, so bitte ich freundlichst, mich darauf aufmerksam machen zu wollen.

Klasse Phaeophyceae.

Ord. Phaeozoosporinae.

1. Fam. Stichogloeaceae.

Zellen frei oder in Gallerte eingebettet. Vermehrung nur durch einfache Zellteilung.

Gatt. Stichogloea Chodat.

1. St. olivacea Chodat. 2. St. olivacea var. spaerica Chodat.

Gatt. Tetrasporopsis (De Toni) **nob.**

1. T. fuscescens (A. Br.) **nob.**

Gatt. Phaeoschizochlamys Lemm.

1. Ph. gelatinosa Lemm.

Gatt. Phaeodactylum Bohlin.

1. Ph. tricornutum Bohlin.

2. Fam. Phaeocapsaceae.

Zellen in Gallerte eingebettet. Vermehrung durch Zellteilung und durch Schwärmsporen mit zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Pulvinaria Reinh.

1. P. algicola Reinh.

Gatt. Phaeocystis Lagerh.

1. Ph. Pouchetii (Hariot) Lagerh. 2. Ph. Giraudii (Derb. et Sol.) Lagerh.

---

[1]) Von diesen ist bisher nur eine Form, Rhodomonas baltica Karsten bekannt geworden. Vergl. Wiss. Meeresunters. Bd. III. N. F. pag. 15 ff. — R. Francé beobachtete im Kl. Balaton auch „schön carminrote Cryptomonaden". Vergl. „Protozoa" pag. 45. — Auch Perty bildet schon ähnliche Formen ab, „Kl. Lebensf." t. XI.

Gatt. Entodesmis Borzi.

1. E. scenedesmoides Borzi.

Gatt. Naegeliella Correns.

1. N. flagellifera Correns.

Gatt. Phaeococcus Borzi.

1. Ph. Clementi (Menegh.) Borzi.

3. Fam. Hydruraceae.

Zellen in bestimmt geformten Gallertmassen liegend. Vermehrung durch Teilung und durch Schwärmsporen mit einer Geissel.

Gatt. Hydrurus Ag.

1. H. foetidus (Vill.) Kirchner.

Gatt. Phaeodermatium Hansg.

1. Ph. rivulare Hansg.[1])

? Gatt. Hydrurites Reinsch.

4. Fam. Chromulinaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, mit einer Geissel.

Gatt. Chrysoamoeba Klebs.

1. Ch. radians Klebs.

Gatt. Chromulina Cienk.

1. Ch. nebulosa Cienk. 2. Ch. flavicans (Ehrb.) Bütschli. 3. Ch. verrucosa Klebs. 4. Ch. ochracea (Ehrenb.) Bütschli. 5. Ch. ovalis Klebs. 6. Ch. Rosanoffii (Wor.) Bütschli. 7. Ch. Woroniniana Fisch.[2])

5. Fam. Stylochrysalaceae.

Zellen freischwimmend oder festsitzend, nackt, mit zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Stylochrysalis Stein.

1. St. parasitica Stein.

---

[1]) Vergl. Lagerheim: „Ueber Phaeocystis Pouchetii (Har.) Lagerh., eine Plankton-Flagellate.“ Oeversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1896 Nr. 4.

[2]) Die von Cornu beschriebene Ch. Woronini hat nach der Beschreibung mit der Gatt. Chromulina nichts zu thun. Ich betrachte sie vielmehr wegen der eigentümlichen Kieselhülle als Vertreter einer besonderen Gattung Silicocapsa nob. und bezeichne sie dem entsprechend als Silicocapsa Woronini (Cornu) nob.

Gatt. Wysotzkia **nov. gen.**

Zelle freischwimmend, nackt, mit zwei gleichlangen Geisseln.

1. W. biciliata (Wysotzki) **nob.** (= Ochromonas biciliata Wysotzki).

6. Fam. Ochromonadaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, mit einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Ochromonas Wysotzki.

1. O. triangulata Wysotzki. 2. O. mutabilis Klebs. 3. O. crenata Klebs.

7. Fam. Cryptomonadaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, asymmetrisch, abgeplattet mit zwei gleich langen Geisseln.

Gatt. Cryptomonas Ehrenb.

1. C. erosa Ehrenb. 2. C. ovata Ehrenb.

8. Fam. Chrysococcaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, in einem geschlossenen Gehäuse sitzend, mit einer Geissel.

Gatt. Chrysococcus Klebs.

1. Ch. rufescens Klebs.

9. Fam. Stylococcaceae.

Zellen festsitzend, nackt, in einem Gehäuse, mit einer Geissel.

Gatt. Stylococcus Chodat.

1. St. aureus Chodat.

10. Fam. Chrysopyxaceae.

Zellen festsitzend, nackt in einem Gehäuse sitzend, mit zwei gleich langen Geisseln.

Gatt. Chrysopyxis Stein.

A. Euchrysopyxis **nob.** Zelle ungestielt: 1. Ch. bipes Stein. 2. Ch. urceolaris Stokes. 3. Ch. triangularis Stokes. 4. Ch. macrotrachela Stokes. 5. Ch. ampullacea Stokes. 6. Ch. dispar Stokes.

B. Derepyxis (Stokes) **nob.** Zelle mit Gallertstiel: 7. Ch. amphora (Stokes) **nob.**, 8. Ch. ollula (Stokes) **nob.**

11. Fam. Dinobryaceae.

Zellen meistens freischwimmend, seltener festsitzend, **nackt**, in einem Gehäuse sitzend, mit einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Hyalobryon Lauterborn.

1. H. ramosum Lauterborn.

Gatt. Dinobryon Ehrenb.[1])

1. D. petiolatum Duj. 2. D. stipitatum Stein. 3. D. stipitatum var. lacustre Chodat. 4. D. bavaricum Imhof. 5. D. Buetschlii Imhof. 6. D. elongatum Imhof. 7. D. sociale Ehrenb. 8. D. cylindricum Imhof. 9. D. thyrsoideum Chodat. 10. D. sertularia Ehrenb. 11. D. sertularia var. alpinum Imhof. 12. D. divergens Imhof. 13. D. angulatum (Seligo) Lemm. **nob.** 14. D. protuberans Lemm. 15. D. Schauinslandii Lemm.

Gatt. Dinobryopsis **nov. gen.**

Zelle einzeln, freischwimmend, Gehäuse sehr fest, durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt.

D. undulata (Klebs.) **nob.** (= Dinobryon undulatum Klebs.).

Gatt. Epipyxis Ehrenb.

1. E. utriculus Ehrenb. 2. E. socialis Stokes. 3. E. eurystoma Stokes.

12. Fam. Mallomonadaceae.

Zellen freischwimmend, einzeln oder in Kolonien, mit zarter, cuticularer Hülle und einer Geissel.

Gatt. Microglena Ehrenb.

1. M. punctifera Ehrenb.

Gatt. Mallomonas Perty.

1. M. Fresenii Kent. 2. M. acaroides Perty. 3. M. acaroides Perty var. lacustris Lemm. **nob.** 4. M. dubia (Seligo) **nob.** 5. M. dubia (Seligo) **nob.** var. producta (Zach.) **nob.** 6. M. fastigiata Zach. 7. M. litomesa Stokes. 8. M. pulcherima (Stokes) **nob.**

Gatt. Chrysosphaerella Lauterborn.

1. Ch. longispina Lauterborn.

---

[1]) Ich führe hier die bisher beschriebenen Formen an, ohne mich auf eine Kritik über die Berechtigung derselben einzulassen.



13. Fam. Synuraceae.

Zellen freischwimmend, einzeln oder in Kolonien, mit zarter, cuticularer Hülle und zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Hymenomonas Stein.

1. H. roseola Stein.

Gatt. Synura Ehrenb.

1. S. uvella Ehrenb. 2. S. Klebsiana (Zach.) nob. (= Actinoglena Klebsiana Zach.).

Gatt. Phillipsiella **nov. gen.**

1. Ph. hispida (Phillips) **nob.** (= Chlorodesmos hispida Phillips).

Gatt. Syncrypta Ehrenb.

1. S. volvox Ehrenb.

14. Fam. Uroglenaceae.

Zellen freischwimmend, in Kolonien lebend, mit zarter, cuticularer Hülle und einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Uroglena Ehrenb.

Zellen durch vielfach verzweigte Gallertstränge verbunden.[1])

1. U. volvox Ehrenb.

Gatt. Uroglenopsis **nov. gen.**

Zellen mit vielen Oeltropfen im Innern, nicht durch Gallertstränge verbunden[2]); sonst wie bei Uroglena.

U. americana (Calk.) **nob.** 2. U. radiata (Calk.) **nob.**

Gatt. Cyclonexis Stokes.

1. C. annularis Stokes.

Ich gebe nun zunächst ein Verzeichnis der mir von Herrn Dr. O. Zacharias eingesandten Planktonproben.

1. Zschorna.

Brettmühlenteich: 1.	Kesselteich: 6.
Querdammteich: 2,7.	Wallgraben a. Schloss: 8,9.
Mittelteich: 3.	Humpelteich: 10,47.
Drescherteich: 4.	Niederer Streckteich: 45.
Grossteich: 5.	Flut-Teich: 46.

[1]) Vergl. »O. Zacharias: Ueber den Bau der Monaden und Familienstöcke von Uroglena volvox.« Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. Teil III, pag. 78 ff.

[2]) G. T. Moore: „Notes on Uroglena americana Calk." Bot. Gazette 1897. Bd. 23, pag. 105—112.

2. Schloss Schönfeld b. Zschorna.

Graben im Park: 44.
Parkteich: 29.

3. Baselitz b. Kamenz.

Grossteich: 11—13, 34—36, 52.
Hofeteich: 14, 15.
Miertschteich: 16.
Vorderer Sandteich: 17.
Hinterer Sandteich: 18.
1. Istrichteich: 31.
2. Istrichteich: 19.
Istrich-Hälterteich: 37.
Unterer Grasteich: 32.

4. Wermsdorf und Hubertusburg.

Schlossteich: 20.
Horstsee: 21, 27.
Dreibrückenteich (Zeisigteich): 22, 28.
Kirchenteich: 23.
Grosser Schlösserteich bei Rode: 24.
Hirtenteich: 25, 30.
Teich in Mügeln bei Wermsdorf: 26.

5. Dresden.

Karola-See: 38.
Palaisteich: 39.
Kaitzbach: 40.
Zwingerteich: 41.

6. Schloss Moritzburg b. Dresden.

Schlossteich: 42, 43.

7. Leipzig.

Teich beim Restaurant „Charlottenhof": 48.
Vorderer Ausstellungsteich: 49.
Hinterer „ „ 50.
Wiesenteich im Rosenthale: 59.

8. Colmberg bei Brandis.

Grosser Teich: 51.

9. Frohburg.

Mauerteich: 53.
Ziegelei Teich: 54.
Alter Teich: 55.
Hahn-Teich: 56.
Strassenteich: 57.
Schlossteich: 58.

I. Klasse Phaeophyceae.

1. Ord. Phaeozoosporinae.

1. Fam. Chrysopyxaceae.

1. *Chrysopyxis bipes* Stein.
   Fundort: 31 v., auf Fäden von Mougeotia.[1])

[1]) h. = häufig, v. = vereinzelt, s. = selten.

2. Fam. Dinobryaceae.

2. *Dinobryon sertularia* Ehrenb.
Fundort: 4 v. 5 v. 16 v. 17 v. 37 v. 44 v. 57 h.

3. *D. divergens* Imhof.
Fundort: 1—5 h. 6 v. 7—10 h. 11 v. 16 s. 17 v. 21 h. 22 s. 23 v. 24 h. 25 h. 27 v. 29 h. 30 h. 31 v. 34 v. 36 v. 37 h. 40 s. 41 s. 42 h. 44 v. 45—47 h. 48 s. 53 s.

4. *D. elongatum* Imhof.
Fundort: 2 s. 7 s. 8 v. 9 v.

5. *D. thyrsoideum* Chodat.
Fundort: 11 v. 30 v. 31 v. 34 h. 35 h. 44 v. 47 v.

6. *D. stipitatum* Stein.
Fundort: 2 s. 3 h. 5 v. 11 v. 14 s. 34 v. 35 v.

7. *Epipyxis utriculus* Ehrenb.
Fundort: 31 v., auf Fäden von Mougeotia.

3. Fam. Mallomonadaceae.

8. *Mallomonas acaroides* Perty.
var. lacustris nob. (= M. acaroides Zach.)

Die typische Form wurde von Perty erst als M. acaroides, später als M. Ploesslii bezeichnet. Nach den bekannten Prioritätsgesetzen kann nur der erstere Name beibehalten werden. Auch die Bezeichnung M. acaroides Zach. ist daher nicht zulässig.

Fundort: 2 v. 4 v. 5 s. 6 s. 7 s. 11 v. 14 v. 42 v. 45 s.

9. **M. dubia (Seligo) nob.**
var. producta (Zach.) nob.

Die von A. Seligo als Lepidoton dubium beschriebene Alge halte ich nach genauer Prüfung für eine gute Mallomonas-Species. Sie ist von M. acaroides Perty durch die längliche Form und die langen Borsten leicht zu unterscheiden; ich bezeichne sie daher als M. dubia (Seligo) nob. Von M. acaroides Perty var. producta Zach. unterscheidet sie sich durch die geringere Grösse, wie schon O. Zacharias hervorgehoben hat. Ich fasse daher die Plöner Form als Varietät von M. dubia (Seligo) nob. auf und nenne sie dementsprechend M. dubia (Seligo) nob. var. producta (Zach.) nob.

Fundort: 2 s. 8 s. 36 v.

10. **M. fastigiata Zach. nov. spec.**

Diese Form unterscheidet sich von allen bekannten Spezies durch das auffallend lang zugespitzte Hinterende.

Fundort: 4 v. 8 v. 9 v. 14 v.

4. Fam. Synuraceae.

11. **Synura Klebsiana (Zach.) nob.**
Synonym: Actinoglena Klebsiana Zach. in Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. Teil V, pag. 5 ff. und Tafel I, Fig. 4 und 4 a.
Vorkommen: 2 s. 3—4 h. 5 s. 8—9 h. 17 h. 23 h. 45 v.

Herr Dr. O. Zacharias, der Autor von Actinoglena, war so liebenswürdig, mich auf das massenhafte Vorkommen dieser interessanten Planktonalge in einzelnen Proben aufmerksam zu machen. Ich kannte dieselbe bisher nicht aus eigener Anschauung und war daher sehr erstaunt, bei den von Herrn Dr. O. Zacharias mit Actinoglena identifizierten Exemplaren wesentlich andere Verhältnisse zu konstatieren, als sie durch den Autor bekannt geworden sind. Es liegt das offenbar daran, dass O. Zacharias wahrscheinlich nur ungefärbtes Material untersucht hat.

Nach intensiver Färbung mit Haematoxylin, Safranin oder Methylviolett erkennt man nämlich deutlich, dass jede Einzelzelle ausser den Kieselnadeln eine an Synura erinnernde, aus vielen kleinen Plättchen zusammengesetzte Hülle besitzt, aus welcher am Vorderende zwei gleichlange Geisseln hervorragen.

Diese beiden Thatsachen genügen vollständig, die Einrechnung der Alge in die Gattung Synura zu rechtfertigen. Zu untersuchen bleibt noch, ob die eigentümlichen Kieselgebilde stets vorhanden sind oder auch zu gewissen Jahreszeiten fehlen können. Sollte letzteres der Fall sein, so müsste S. Klebsiana (Zach.) nob. mit S. uvella Ehrenb. vereinigt werden.

12. *S. uvella* Ehrenb.
Fundort: 11—14 v. 16 v.

5. Fam. Uroglenaceae.

13. *Uroglena volvox* Ehrenb.
Fundort: 2 h. 3 h. 7 h. 8 h. 9 h. 11—14 v. 17 v. 18 v.[1]).

---

[1]) Die Angaben verdanke ich nur der Güte des Herrn Dr. O. Zacharias. In dem konservierten Materiale waren diese zarten Planktonorganismen nicht mehr aufzufinden.

II. Klasse Chlorophyceae.

1. Ord. Confervoideae.

1. Fam. Ophiocytiaceae.[1])

14. *Ophiocytium capitatum* Wolle.
var. longispinum (Moeb.) Lemm.
Hedwigia 1899, Heft 1, pag. 32 t. IV.
Fundort: 14 s. 17 s. 34 s. 35 s. 44 s. 52 s.

2. Ord. Protococcoideae.

1. Fam. Volvocaceae.

15. *Volvox aureus* Ehrenb.
Fundort: 3 h. 9 v. 16 s. 20 v. 21 h. 22 h. 24 h. 27 v. 28 h. 29 h. 31 s. 52 s. 53 v. 54 s. 56 v. 57 h. 58 h.

16. *V. globator* (L.) Ehrenb.
Fundort: 3 v. 21 s. 22 s.

17. *Eudorina elegans* Ehrenb.[2])
Fundort: 1 v. 2 s. 3 v. 4 v. 5 h. 6 v. 7 h. 9 v. 11 v. 16 s. 18 v. 20 h. 21 v. 23 v. 27 s. 36 v. 40 v. 45 h. 46 v. 47 v. 53 v. 56 s.

18. *Gonium angulatum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76, pag. 150, Tafel I, Fig. 1.

Coenobium freischwimmend, regelmässig quadratisch oder auch ganz unregelmässig, manchmal nur aus einer Zellreihe von 4 Zellen bestehend. Zellen so lang wie breit, 6—8 μ gross, eckig mit 35—40 μ langen Geisseln.

Die Alge erinnert sehr an G. pectorale Muell., unterscheidet sich aber davon durch die deutlich eckigen Zellen, die ausserordentlich langen Geisseln und den Bau der Hülle. Letztere umgiebt das Coenobium nur in circa 8—10 μ Dicke, wie man nach Färbung mit Bismarckbraun oder Methylviolett deutlich erkennen kann. Aus der Hülle ragen die làngen Geisseln hervor. Die Zwischenräume des Coenobium werden durch ein mittleres Quadrat und 16 annähernd gleichseitige Dreiecke gebildet.[3])

Fundort: Brand's Teiche bei Leipzig.

---

[1]) Vergl. meine Arbeit: „Die Gattung Ophiocytium Naeg." Hedwigia 1899.

[2]) In fast allen Proben, in welchen Eudorina vorkommt, findet sich auch Pandorina Morum (Müll.) Bory.

[3]) Vergl. damit die Angaben von W. Migula in seiner Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis des Gonium pectorale." Bot. Centralbl. Bd. 44 1890.

2. Fam. Palmellaceae.

1. Unterfam. Coenobieae.

19. *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kütz.
Fundort: 2 s. 39 s. 40 s. 47 v. 50 h.

20. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.
var. alternans (Reinsch) Hansg.
Fundort: 32 s. 47 s.

21. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.
var. flexuosus Lemm. Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön. 6. Teil pag. 191 Tafel 5 Fig. 1.
Fundort: 31 s.

22. **S. arcuatus nov. spec.** Tabula nostra Fig. 2—4. (= S. bijugatus var. arcuatus Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 150).

Coenobium aus 8—16 Zellen bestehend, freischwimmend, halbkreisförmig gebogen und mit kleinen Zwischenräumen zwischen den einzelnen Zellen versehen. Zellen in zwei Reihen angeordnet, oblong oder durch gegenseitigen Druck etwas eckig, 7—8 μ lang und 13—16 μ breit. Manchmal scheint sich das Coenobium durch irgend welche Einflüsse ganz oder teilweise aufzulösen, so dass dann abnorme Bildungen eintreten, von denen ich in Figur 4 eine gezeichnet habe.

Ursprünglich hatte ich die Lücken nicht gesehen und daher in meiner ersten Mitteilung über diese Alge in der Diagnose angegeben: „aus zwei Reihen lückenlos verbundener Zellen bestehend." Das ist ein Irrtum, wie ich hinterher eingesehen habe. Die Lücken sind zwar mitunter sehr klein, aber doch stets deutlich zu sehen, wenn auch manchmal erst bei starker Vergrösserung.

Die Species erinnert in gewisser Beziehung sehr an S. curvatus Bohlin (Bihang till Kongl. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III. Nr. 7 Taf. I. Fig. 41—44, 52), unterscheidet sich aber davon auf den ersten Blick, wie ein Vergleich der beiderseitigen Zeichnungen lehrt, durch die Form des Coenobium, resp. die Anordnung der Zellen.

Fundort: 11 s. 16 s. 27 s. 34 s. 35 s. 40 v.

23. *Sc. denticulatus* Lagerheim forma! Tabula nostra Fig. 5—6.
Fundort: 10 s. 18 v.

24. *Sc. Hystrix* Lagerheim.
Fundort: 17 s. 18 s. 31 s.

25. *Sc. brasiliensis* Bohlin Bih. till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III. Nr. 7 pag. 22 und 23, Taf. 1 Fig. 36—37.
Fundort: 19 s.

26. *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.
Fundort: 2 s. 3 s. 5 v. 7 s. 9 s. 11 h. 14 h. 15 h. 16 s. 17 h. 18 v. 19 h. 21 v. 24 h. 27 s. 29 s. 31 h. 34 v. 35 v. 36 v. 39 h. 42 s. 44 v. 45 v. 46 v. 48 h. 49 v. 50 v. 52 h. 53 v. 54 v. 57 v. 58 v. 59 h.

27. *Sc. Opoliensis* Richter.
Fundort: 11 v. 34 s. 35 s. 44 v.

28. *Sc. Opoliensis* Richter.
var. carinatus nov. var. Tabula nostra Fig. 7.
Fundort: 31 s. 36 v. 52 v.

Coenobium vierzellig; jede Zelle besitzt eine deutliche Längsriefe, sowie an jedem Ende zwei kleine Zähnchen. Die beiden äusseren Zellen tragen ausserdem noch an jedem Ende einen langen, gebogenen Stachel.

29. *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz.
Fundort: 2 s. 7 s. 11 v. 14 s. 19 v. 20 s. 34 v. 35 v. 45 v. 48 s. 58 s.

30. *Coelastrum microporum* Näg.
Fundort: 40 s. 42 s. 48 s. 50 v. 59 s.

31. *C. sphaericum* Näg.
Fundort: 5 s. 25 s. 40 s. 59 v.

32. *C. pulchrum* Schmidle.
Fundort: 6 s. 17 v. 36 s.

33. *C. pulchrum* Schmidle.
var. intermedium Bohlin Bih. till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III Nr. 7 pag. 35 Taf. II Fig. 16, 17.
Fundort: 48 v. 49 v.

34. **C. reticulatum (Dang.) nob.**
Synonyme: Coelastrum subpulchrum Lagerheim, Hariotina reticulata Dangeard.

Wie schon K. Bohlin hervorgehoben hat,[1]) sind Coelastrum subpulchrum Lagerh. und Hariotina reticulata Dang. vollständig mit einander identisch, wie aus einem Vergleich der von K. Bohlin,[2]) R. Chodat et Huber[3]) und

[1]) Bihang till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III Nr. 7 pag 44.
[2]) l. c. Taf. II Fig. 28—32.
[3]) Bull. d. l. soc. bot. de France 1894.

P. A. Dangeard[1]) gegebenen Zeichnungen unzweifelhaft hervorgeht.

Die von mir genau untersuchten verschiedenen Stadien dieser Alge haben mir mit Sicherheit gezeigt, dass es sich nur um eine Coelastrum-Species mit manchmal recht lang entwickelten Fortsätzen handeln kann. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass zuweilen auch Exemplare mit recht erheblich verkürzten Fortsätzen vorkommen.

Fundort: 7 v. 11 h. 13 v. 34 v. 35 v. 36 v. 52 h.

35. *Pediastrum simplex* (Meyen ex parte) Lemm.
var. granulatum Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151.
Fundort: 59 v.

36. *P. simplex* (Meyen ex parte) Lemm.
var. radians Lemm. Zeitschr. für Fischerei u. d. Hilfsw. 1897 pag. 180. Tabula nostra Fig. 24 und 25.
Fundort: 39 s.

37. *P. Sturmii* Reinsch.
var. radians Lemm. l. c. pag. 180 Tabula nostra Fig. 32.
Fundort: 39 s.

38. *P. clathratum* (Schröter) Lemm.
var. punctatum Lemm. l. c. pag. 182 Fig. 5.
Fundort: 39 s.

39. *P. clathratum* (Schröter) Lemm.
var. microporum nov. var. Tabula nostra Fig. 29, 30, 31.

Die zwischen den Zellen befindlichen Lücken sind nur klein; sonst wie die typische Form.

Fundort: 39 s.

In meiner Arbeit: „Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin, II. Beitrag" (Zeitschr. für Fischerei und deren Hilfsw. 1897) habe ich die früher unter dem Namen Pediastrum simplex Meyen vereinigten Formen in drei Species aufgelöst: Ped. simplex (Meyen) Lemm., Ped. clathratum (Schroet.) Lemm. und Ped. Sturmii Reinsch.

Durch die Liebenswürdigkeit meines verehrten Kollegen, des Herrn Br. Schröder in Breslau, habe ich jetzt auch die von Schroeter gesammelten Originalexemplare untersuchen können (Vergl. Tabula nostra II). Ich bin durch diese Untersuchungen zu dem Schlusse gekommen, dass wir es nicht mit drei, sondern mit vier Species zu thun haben, wie folgende Uebersicht zeigen dürfte.

1. *Ped. simplex* (Meyen e. p.) Lemm.

Coenobium nicht durchbrochen oder nur in der Mitte mit einer Lücke versehen. Mittelzellen vieleckig. Randzellen am Grunde mehr oder weniger

---

[1]) Le Botaniste 25. Mai 1889. Taf. VII. Fig. 15—17.

breit miteinander verwachsen. Der verwachsene Teil derselben bildet ein Dreieck oder ein gleichschenkliges Trapez, der nicht verwachsene Teil dagegen ein ziemlich langes gleichschenkliges Dreieck mit schwach konkaven Seiten. Zellmembran glatt.

var. radians Lemm. Tabula nostra, Fig. 24 und 25.

Coenobium in der Mitte mit einer Lücke versehen.

var. granulatum Lemm.

Coenobium lückenlos. Zellmembran punktiert.

2. *Ped. clathratum* (Schroeter) Lemm. (= Ped. enoplon West).

Coenobium mit kleineren oder grösseren Lücken versehen. Mittelzellen vieleckig. Randzellen am Grunde verwachsen. Der verwachsene Teil bildet einen Teil eines schmalen Kreisringes, der nicht verwachsene Teil dagegen ein langes gleichschenkliges Dreieck mit leicht konkaven Seiten. Zuweilen ist das Dreieck dem mittleren Teile aufgesetzt. Zellmembran glatt.

var. microporum nov. var. Tabula nostra, Fig. 29, 30, 31.

Coenobium mit kleinen Lücken versehen, häufig nur aus acht Zellen (1 + 7) bestehend.

var. punctatum Lemm.

Coenobium mit grossen Lücken. Zellmembran dicht und fein punktiert.

var. asperum Lemm.

Coenobium mit grossen Lücken. Membran mit zahlreichen feinen Stacheln besetzt.

var. Baileyanum nob. (incl. Ped. clathratum var. duodenarium (Bail.) Lemm.) Tabula nostra, Fig. 26, 27, 28.

Coenobium mit einer mittleren Lücke und 4 bis 5 Lücken unter den Randzellen. Mittelzellen 4 bis 5, sternförmig angeordnet.

Bailey beschrieb nur eine Form mit vier Mittelzellen; ich fand aber auch Exemplare mit fünf Mittelzellen und glaube diese wohl mit der Baileyschen Form vereinigen zu können. Da aber dadurch die Bezeichnung „duodenarium", welche sich ohne Zweifel auf die Zahl der Randzellen bezieht, vollständig illusorisch wird, so fasse ich nunmehr beide Formen unter dem Namen var. Baileyanum nob. zusammen.

var. Cordanum Hansg.

Coenobium mit grossen Lücken, aus drei Reihen von Zellen bestehend, in der Mitte mit vier lückenlos verbundenen Zellen.

3. *Ped. Sturmii* Reinsch.

Coenobium lückenlos oder nur in der Mitte mit einer Lücke. Mittelzellen vieleckig. Randzellen rundlich oder länglich, stets mit konvexen Seiten, in der Mitte des äusseren Randes mit aufgesetztem, derben, hyalinen Stachel.

var. radians Lemm. Tabula nostra Fig. 32.

Coenobium in der Mitte mit einer Lücke versehen.

var. echinulatum (Wittr. et Nordat) Lemm.

Diese Form ist vielleicht besser zur folgenden Species zu rechnen; Originalexemplare habe ich bisher nicht untersuchen können.

4. *Ped. Schroeteri nov. spec.* Tabula nostra, Fig. 33.

Coenobium durchbrochen, mit einer Mittellücke und vier Lücken unter den Randzellen. Membran fein punktiert. Mittelzellen vieleckig, kreuzförmig angeordnet, Randzellen oblong, mit konvexen Seiten, in der Mitte des äusseren Randes mit einem derben, hyalinen, aufgesetzten Stachel.

var. microporum nov. var. Tabula nostra, Fig. 34, 35.

Coenobium mit kleinen Lücken, meist nur aus 8 Zellen bestehend (1 + 7); Membran fein punktiert.

Von diesen vier Species sind Ped. simplex und Ped. Sturmii, sowie Ped. clathratum und Ped. Schroeteri unzweifelhaft als Parallelformen aufzufassen, wie dies ja auch mit Ped. Boryanum und Ped. duplex der Fall ist.

40. *P. integrum* Näg.
Fundort: 11 v.

41. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. granulatum (Kütz). A. Br.
Fundort: 2 v. 3 s. 4 s. 6 s. 7 s. 13 v. 15 v. 16 s. 18 v. 19 v. 20 s. 21 s. 24 s. 31 v. 32 s. 40 v. 41 s. 42 v. 48 v. 49 v. 50 v. 53 v. 54 s. 57 v. 59 h.

42. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. brevicorne A. Br.
Fundort: 9 s. 40 s. 41 s.

43. *P. Boryanum* (Turp). Menegh.
var. longicorne Reinsch.
Fundort: 1 s. 2 s. 5 s. 11 h. 34 v. 35 v. 46 s. 49 v. 50 v. 54 s. 57 s.

44. *P. angulosum* (Ehrenb.) Menegh.
var. araneosum Racib.
Fundort: 1 v. 2—7 s. 11 v. 13 v. 16 s. 17—19 v. 25 s. 30 s. 34—36 v. 44 s. 46 s. 47 v.

45. *P. duplex* Meyen.
var. setigerum Zach. Biol. Centralbl. 1898. Bd. 18, pag. 716, Figur 1.
Fundort: 1 s. 16 s. 29 s. 30 s. 49 v. 54 s.

46. *P. duplex* Meyen.
var. clathratum A. Br.
forma setigera Zach. l. c.
Fundort: 2 v. 11 h. 18 v. 21 s. 32 v. 34—36 h. 39 s. 41 v. 44 v. 45 s. 46 s. 47 v. 49 v. 51 s. 53 v. 56 s. 57 v. 59 v.

47. *P. duplex* Meyen.
var. reticulatum Lagerh.
forma setigera Zach. l. c.
Fundort: 1 v. 2 v. 5 s. 11 h. 13 h. 18 v. 23 v. 24 s. 25 v. 34—36 h. 52 h. 53 v. 58 s.

48. *P. duplex* Meyen.
var. asperum A. Br.
Fundort: 1 s. 6 s. 11 v. 36 s. 42 s. 46 s.

49. *P. duplex* Meyen.
var. coronatum Racib.
Fundort: 44 s.
50. *P. Tetras* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 7 s. 11 v. 16 s. 17 s. 18 v. 23 s. 24 s. 31 s. 36 v. 45 s. 53 v.
51. *P. constrictum* Hass.
Fundort: 19 s. 31 s.

2. Unterfam. Eremobieae.

52. *Rhaphidium polymorphum* Fres.
Fundort: 6 s. 7 s. 10 v. 14 s. 16 v. 18 v. 25 s. 31 s. 36 s. 41 s. 47 v. 52 s.
53. *Rh. longissimum* Schröder.
Fundort: 40 s.
54. *Rh. Braunii* Näg.
Fundort: 59 v.
55. *Selenastrum gracile* Reinsch.
Fundort: 11 h. 13 v. 36 h. 52 h. 53 s. 59 h.
56. *S. acuminatum* Lagerh.
Fundort: 17 v. 52 v.
57. *Tetraëdron minimum* (A. Br.) Hansg.
Fundort: 14 v. 18 v. 19 v. 36 v. 39 v. 48 s.
58. *T. minimum* (A. Br.) Hansg.
var. scrobiculatum Lagerh.
Fundort: 50 s.
59. *T. caudatum* (Corda) Hansg.
var. longispinum Lemm. Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra Fig. 8 und 9.
Fundort: 17 h. 18 v.

Zelle fünfeckig, flach (Fig. 8), 10—12 μ gross, mit 5 hyalinen, 8—10 μ langen Stacheln versehen. Stacheln mit der Zellfläche einen rechten Winkel bildend, meistens zwei nach der einen und drei nach der anderen Seite gerichtet (Fig. 9).

60. *T. lobulatum* (Näg.) Hansg.
Fundort: 47 s. 59 s.
61. *Schroederia setigera* (Schröder) Lemm. Hedwigia 1898 pag. 311.
Fundort: 59 s.
62. *Golenkinia radiata* Chodat. Tabula nostra Fig. 12.
Fundort: 13 s. 36 s. 52 v. 59 v.

63. **Acanthosphaera nov. gen.** Tabula nostra, Fig. 10 und 11.

Zelle kugelig, stets einzeln, mit vielen wandständigen Chlorophyllkörnern (1 Chlorophor?), einem deutlichen Pyrenoide und ohne Oeltropfen im Innern. Membran sehr dünn, ohne Gallerthülle mit vielen soliden Stacheln besetzt. Diese sind im unteren Drittel ziemlich dick und stark lichtbrechend, im oberen Teile dagegen so hyalin, dass sie erst beim Auftrocknen oder bei Anwendung starker Vergrösserungen sichtbar werden. (Fig. 10, 1:750).

A. Zachariasi nov. spec.

Zelle 10—14 μ dick, Borsten 30—35 μ lang.

Die Alge erinnert sehr an Golenkinia, so dass ich anfänglich geneigt war, sie zu dieser Gattung zu stellen. Sie unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der Gallerthülle und der Oeltropfen, sowie durch den eigentümlichen Bau der Borsten. Ich habe zum Vergleiche auf Taf. II beide Formen in derselben Vergrösserung (1:305) gezeichnet. Fig. 12 stellt Golenkinia radiata Chodat, Fig. 11 Acanthosphaera Zachariasi nob. dar; bei letzterer Form sind infolge der geringen Vergrösserung nur die unteren Teile der Stacheln zu erkennen, die feinen, hyalinen Endspitzen sind dagegen vollständig unsichtbar. Sie treten erst bei stärkerer Vergrösserung (1 : 750) deutlicher hervor (Fig. 10), am klarsten jedoch beim Auftrocknen auf dem Objektträger. Ich will noch bemerken, dass die Alge bei geringer Vergrösserung leicht mit Acanthococcus (Trochiscia) verwechselt werden kann.

Fundort: 13 v. 34 v. 35 v. 36 h.

64. *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm. Hedwigia 1898, pag. 306 ff. Taf. X. Fig. 1—6.
Fundort: 11 v. 42 s. 44 h. 50 s. 59 h.

65. *R. quadriseta* Lemm. l. c. pag. 307, Taf. X, Fig. 7.
Fundort: 59 v.

66. *Polyedriopsis spinulosa* Schmidle in litt. (= Tetraedron spinulosum Schmidle).
Fundort: 36 s.

3. Unterf. Tetrasporeae.

67. *Tetraspora lacustris* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. Tabula nostra, Fig. 13.
Fundort: 4 s.

68. *Kirchneriella lunata* Schmidle.
Fundort: 10 s. 11 v. 13 v. 16 v. 34 v. 35 v. 36 h. 46 s.

69. *K. gracillima* Bohlin Bih. till. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23. Afd. III. Nr. 7 pag. 20. Taf. I. Fig. 25—27.
Fundort: 11 v. 14 s. 52 v.
70. *Sphaerocystis Schroeteri* Chodat.
Fundort: 1 v. 30 s. 36 s. 47 v.
71. *Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Br.
Fundort: 11 v. 13 s. 16 s. 18 s.
72. *St. apiculata* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra, Fig. 14.
Fundort: 11 v. 16 v. 17 s. 18 s. 31 s. 36 s. 52 s. 40 v. 45 v. 50 v. 52 s. 56 s.
73. *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder.
Fundort: 4 v. 19 s. 39 s. 59 s.

4. Unterfam. Dictyosphaerieae.

74. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Näg.
Fundort: 7 s. 11 v. 14 v. 17 v. 18 v. 34 v. 35 v. 59 v.
75. *D. pulchellum* Wood.
Fundort: 1 v. 5 s. 6 v. 7 v. 11 h. 13 h. 16 s. 17 s. 23 s. 29 s. 34 v. 35 v. 36 h. 41 v. 42 v. 44 h. 45 v. 52 h. 53 s.

5. Unterfam. Nephrocytieae.

76. *Nephrocytium Agardhianum* Näg.
Fundort: 36 s.
77. *Oocystis Marssonii* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra, Fig. 15—19.
Fundort: 27 s. 36 v. 39 s. 40 h. 48 s. 50 v. 56 s.

Die Species scheint mit O. lacustris Chodat[1]) nahe verwandt zu sein, unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der weiten gelatinösen Hülle, sowie der Endwarzen, welche bei O. lacustris Chodat deutlich ausgebildet sind, bei O. Marssonii Lemm. dagegen vollständig fehlen. Eine Verwechslung beider Species ist daher nicht gut möglich.

78. *O. lacustris* Chodat.
Fundort: 11 s. 13 v. 14 v. 36 s.
79. *Lagerheimia subglobosa* Lemm. Hedwigia 1898. pag. 309. Taf. X. Fig. 9.
Fundort: 59 v.
80. *L. wratislawiensis* Schröder.
Fundort: 59 s.

---

[1]) Bull. de l'herb. Boiss. 1898. Taf. X. Fig. 1—7.

81. *Chodatella quadriseta* Lemm. l. c. pag. 310. Taf. X. Fig. 10.
Fundort: 59 s.
82. *Ch. ciliata* (Lagerh.) Lemm. l. c.
Fundort: 50 v.
83. *Ch. longiseta* Lemm. l. c. pag. 310. Taf. X. Fig. 11—18.
Fundort: 59 v.

In neuester Zeit hat K. Bohlin in seiner Arbeit: „Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen"[1]) eine interessante Form von Oocystis unter dem Namen O. Echidna beschrieben und abgebildet. Leider habe ich bei meiner Bearbeitung der Gattungen Lagerheimia, Chodatella etc.[2]) diese Alge nicht berücksichtigen können, da mir die betreffende Arbeit nicht zur Verfügung stand. Nachdem ich nunmehr durch die Liebenswürdigkeit des Verfasers einen Separatabzug erhalten habe. gestatte ich mir, das Versäumte nachzuholen. Oocystis Echidna Bohlin ist nach meiner Ansicht der Vertreter einer besonderen, gut charakterisierten Gattung, welche zwar grosse Aehnlichkeit mit Chodatella Lemm. besitzt, sich aber davon durch das Fehlen der Pyrenoide, das Vorhandensein von Oeltropfen im Zellinhalte und das eigentümliche Verhalten der Autosporen gut unterscheiden lässt. Ich bezeichne die neue Gattung zu Ehren des Herrn Dr. K. Bohlin (Stockholm) als Bohlinia und gebe davon folgende kurze Diagnose:

Bohlinia nov. gen.

Cellulae libere natantes, ovales, multis setis non in tuberculis sedentibus, basi distincte incrassatis instructae. Chlorophora 1—2, parietalia, epyrenoidea. Contentus cellularum globulis oleaginosis impletus.

Propagatio autosporis. Setae autosporarum intra cellulam maternam evolutae.

B. Echidna (Bohlin) nob. (= Oocystis Echidna Bohlin.)

Folgende Uebersicht dürfte die Stellung der Gattung Bohlinia nob. zu den nächst verwandten Formen einigermaassen kennzeichnen.

1. { Setae autosporarum post ruptione cellulae maternae evolutae — — — — — — — — — — — *Chodatella* Lemm.

---

[1]) Oeversigt of Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1897 Nr. 9 pag. 507 ff.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. I. Hedwigia 1898.

1. { Setae autosporarum intra cellulam maternam evolutae — — — — — — — — — — — — — — — — — — 2.

2. { Nucleus amylaceus singulus. Contentus cellularum globulis oleaginosis non impletus. Setae in tuberculis sedentes. — — — — — — — — — — — — — — *Lagerheimia* Chodat.
Nucleus amylaceus desens. Contentus cellularum globulis oleaginosis impletus. Setae non in tuberculis sedentes. — — — — — — — — — — — — — — *Bohlinia* Lemm.

6. Unterfam. Palmelleae.

84. *Botryococcus Braunii* Kütz.
Fundort: 2 s. 3 s. 10 v. 11 v. 13 s. 16 s. 18 v. 23 s. 24 v. 27 v. 28 v. 30 s. 31 v. 32 s. 34—36 v. 42 v. 46 v. 47 v. 54 v. 56 v.

85. *Dimorphococcus lunatus* A. Br.
Fundort: 11 s. 16 s.

86. *Chlorella protogenitum* (Beyer.) Wille.
Fundort: 42 h. 49 h.

7. Unterfam. Euglenieae.

87. *Euglena acus* Ehrenb.
Fundort: 18 v. 36 v.

88. *Eu. spirogyra* Ehrenb.
Fundort: 36 v.

89. *Eu. oxyuris* Schmarda.
Fundort: 44 s.

90. *Eu. limnophila* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152.
Fundort: 18 v. 36 s. 50 v. 53 v.

91. *Eu. pyrum* (Ehrenb.) Schmitz.
Fundort: 36 s.

92. *Chloropeltis hispidula* Stein.
Fundort: 36 s.

93. *Lepocinclis ovum* Ehrenb.
Fundort: 36 s.

94. *Phacus pleuronectes* Duj.
Fundort: 11 s. 14 s. 18 s. 26 v. 31 s. 36 s. 45 s.

95. *Ph. longicauda* Duj.
Fundort: 36 s. 52 s.

96. *Colacium vesiculosum* Ehrenb.
Fundort: 8 h. 9 v. 11 h. 14 v. 17 s. 20 h. 21 h. 24 v. 31 v. 34 v. 35 v. 39 v. 40 h. 41 v. 48 v. 50 h. 51 v. 53 h. 54 h. 56 h. 57 v. 59 v.

97. *C. arbuscula* Stein.
Fundort: 34 s. 35 s. an Rädertieren. Die Jugendformen sind von C. vesiculosum Ehrenb. kaum zu unterscheiden!

8. Unterfam. Trachelomoneae.

98. *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.
Fundort: 8 s. 17 v. 18 s. 36 v. 45 s. 46 s. 47 v. 50 s. 52 v. 56 v.

99. *T. volvocina* Ehrenb.
var. minima Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152.
Fundort: 48 s.

100. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
Fundort: 2 s. 15 s. 17 s. 18 s. 23 s. 27 s. 45 s. 47 s. 48 s. 50 s. 52 v. 54 s.

101. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
var. subarmata Schröder.
Fundort: 17 s.

102. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
var. rectangularis Schröder.
Fundort: 17 s.

103. *T. armata* (Ehrenb.) Stein.
Fundort: 57 s.

104. *T. affinis* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152.
Tabula nostra 20.
Fundort: Brandts Teiche b. Leipzig.

III. Klasse Conjugatae.

1. Fam. Desmidiaceae.

105. *Desmidium Swartzii* Ag.
Fundort: 5 s. 10 v. 16 h. 18 s. 31 v. 46 s. 47 v.

106. *D. aptogonium* Bréb.
Fundort: 16 v. 31 v.

107. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb.
Fundort: 3 v. 10 v. 16 h. 31 v. 47 v.

108. *H. mucosa* (Mert.) Ehrenb.
Fundort: 22 v. 24 s.

109. *Sphaerozosma depressum* (Bréb.) Rabenh.
Fundort: 9 v. 16 s. 46 s. 47 s.

110. *Sph. pulchellum* (Archer) Rabenh.
Fundort: 16 s.

111. *Gymnozyga moniliformis* Ehrenb.
Fundort: 16 v.

112. **Closterium limneticum nov. spec.**[1])
var. tenue nov. var. Tabula nostra. Fig. 42—44.
Zelle einzeln oder zu mehreren in kleinen Bündeln vereinigt, gerade, nur an den Enden wenig gebogen und abgerundet (Fig. 44), 3—4 μ breit und 255—308 μ lang. Enden hyalin, Vakuole ziemlich deutlich, mit einem Krystall.
Fundort: 29 h.
113. *Cl. juncidum* Ralfs.
Fundort: 18 s.
114. *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrenb.
Fundort: 57 s.
115. *Cl. striolatum* Ehrenb.
Fundort: 16 v.
116. *Cl. strigosum* Bréb.
Fundort: 5 s.
117. *Cl. Lunula* (Müll.) Nitsch.
Fundort: 16 s. 18 s.
118. *Cl. Cornu* Ehrenb.
Fundort: 18 s.
119. *Cl. pseudospirotaenium* Lemm.
c. variabile Lemm.
Fundort: 48 h. 51 s.

Diese Alge erinnert mehr an Cl. Linea Perty, unterscheidet sich aber davon durch die langen hyalinen Enden und die leichte Undulierung resp. Krümmung der beiden Chromatophorenplatten. Mit einem Raphidium[2]) hat aber unsere Alge nichts zu thun. Jede Zelle besitzt zwei deutliche, in der Mitte unterbrochene Chromatophorenplatten, sowie mehrere Pyrenoide. Rhaphidium hat dagegen keine Pyrenoide. Endvakuolen habe ich freilich bisher nicht gesehen; diese sind aber bei typischen Closterien auch zuweilen undeutlich oder fehlen, wie z. B. bei Cl. aciculare var. robustior Chodat, Cl. capillare Delp., Cl. bicur-

---

[1]) Cl. limneticum nov. spec.: Zelle einzeln oder zu mehreren in kleinen Bündeln vereinigt, gerade, nur an den hyalinen Enden wenig gebogen und abgerundet (Tabula nostra Fig. 39 und 41), zuweilen auch leicht bogenförmig gekrümmt (Tabula nostra Fig. 40), 6—7 μ breit und 240—275 μ lang. Endvakuolen ziemlich deutlich, mit einem Krystall (Tabula nostra Fig. 41).
Ich fand diese charakteristische Species in einer Planktonprobe aus dem Klinkerteich b. Plön, welche ich von Herrn Dr. O. Zacharias erhielt.

[2]) W. et G. S. West haben kürzlich die Vermutung ausgesprochen, dass Cl. pseudospirotaenium var. variabile Lemm. mit Rhaphidium polymorphum var. variabile W. et G. S. West identisch sei. (Journ. of Bot. Sept. 1898.)

vatum Delp., Cl. macilentum Bréb., Cl. acutum (Lyngb.) Bréb., Cl. Brebissonii Delp. Cl. subtile Bréb., Cl. Cornu Ehrenb. etc.

Das von W. West beschriebene Rhaphidium polymorphum var. mirabile[1]) betrachte ich wegen des Vorhandenseins von zwei Chromatophorenplatten als selbständige Species, R. mirabile (West) **nob.**

120. *Cl. Venus* Kütz.
Fundort: 10 s. 16 s.

121. *Cl. moniliferum* (Bory) Ehrenb.
Fundort: 10 s. 46 s.

122. *Cl. rostratum* Ehrenb.
Fundort: 31 s.

123. **Closteriopsis nov. gen.**
Zelle spindelförmig, mit einer Chromatophorenplatte und vielen in einer Längsreihe angeordneten Pyrenoiden.

Cl. longissima nov. spec. (= Closterium pronum var. longissimum Lemm.). Tabula nostra Fig. 36—38.

Zelle etwas gebogen, 5—5,5 μ breit, 400—500 lang, mit langen, ausserordentlich feinen, spitzen Enden. Zellhaut glatt.

Ich glaube diese früher von mir zu Closterium gezogene Form richtiger als Vertreter einer besonderen Gattung auffassen zu dürfen, welche ich wegen der Aehnlichkeit mit Closterium als Closteriopsis bezeichnen möchte. Sie unterscheidet sich von Closterium durch die in der Mitte nicht durchbrochene Chromatophorenplatte, sowie das Fehlen der Endvakuolen und der Gypskrystalle. Von der Gattung Schroederia Lemm. ist sie durch die Zahl der Pyrenoide deutlich geschieden.

124. *Pleurotaenium nodulosum* (Bréb.) De Bary. Tabula nostra Fig. 45.
Fundort: 45 s.

125. *Pl. nodosum* (Bail.) Lund.
Fundort: 18 v.

126. *Xanthidium antilopaeum* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 16 s. 30 s. 31 s. 46 s.

127. *Cosmarium Meneghini* Bréb.
Fundort: 16 v. 24 s. 57a v.

128. *C. delicatissimum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 153.
Fundort: 2 s. 18 s. 23 v 56 s.

---

[1]) Trans. of the Roy. micr. Soc. 1897 pag. 501. Taf. VII. Fig. 9—13.

129. *C. Naegelianum* Bréb.
Fundort: 31 s.

130. *C. margaritiferum* Menegh.
Fundort: 57a s.

131. *C. Botrytis* Menegh.
Fundort: 10 s. 31 v. 45 s. 47 s.

132. *C. ornatum* Ralfs.
Fundort: 17 v.

133. *Arthrodesmus Jncus* (Bréb.) Hass.
Fundort: 36 s. 45 s. 47 s.

134. *A. convergens* Ehrenb.
Fundort: 10 s. 16 s.

135. *A. octocornis* Ehrenb. Tabula nostra. Fig. 46 und 47.
Fundort: 16 s.

136. *Euastrum verrucosum* Ehrenb.
Fundort: 13 s. 18 s. 31 s. 46 s.

137. *Eu. binale* (Turp.) Ralfs.
Fundort: 16 s. 17 v. 18 v.

138. *Eu. oblongum* (Grev.) Ralfs.
Fundort: 2 s.

139. *Micrasterias Crux-melitensis* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 16 s.

140. *M. truncata* (Corda) Bréb.
Fundort: 12 s.

141. *M. rotata* (Grev.) Ralfs.
Fundort: 16 s.

142. *M. rotata* (Grev.) Ralfs.
var. pulchra Lemm. Forschungsber. d. biol. Station in Plön.
4. Teil pag. 173 Fig. 7.
Fundort: 18 s.

143. *M. denticulata* (Bréb.) Ralfs.
var. notata Nordst.
Fundort: 16 s.

144. *M. americana* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 18 s.

145. *M. americana* (Ehrenb.) Kütz.
var. hispida Zach. nov. var.
Fundort: Grossteich; selten (Zacharias).
Zellmembran dicht mit feinen Stacheln besetzt.

146. *Staurastrum dejectum* Bréb.
Fundort: 16 s. 36 s.
147. *St. brevispinum* Bréb.
Fundort: 47 s.
148. *St. orbiculare* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 18 s.
149. *St. striolatum* (Näg.) Archer.
Fundort: 17 v.
150. *St. alternans* Bréb.
Fundort: 31 s.
151. *St. polymorphum* Bréb.
Fundort: 16 s.
152. *St. gracile* Ralfs.
Fundort: 5 s. 46 s.
153. *St. paradoxum* Meyen.
Fundort: 11 s. 18 s. 23 s. 25 v. 36 s.
154. *St. paradoxum* Meyen.
var. chaetoceras Schröder Forschungsber. d. biol. Station in Plön. 6. Teil pag. 131.
Fundort: Grossteich bei Baselitz (Dr. O. Zacharias!).
155. *St. tenuissimum* West. Trans. of Linn. Soc. 1895 vol. V. pag. 78. Taf. VIII. Fig. 43.
Fundort: 18 s. 36 s. 39 s. 59 v.
156. *St. tenuissimum* West.
var. anomalum Lemm. Bot. Centralblatt 1898. Bd. 76 pag. 153.
Fundort: 39 s. 48 v. 50 v.

IV. Klasse Peridiniales.

1. Ord. Gymnodinieae.

1. Fam. Gymnodiniaceae.

157. *Gymnodinium aeruginosum* Stein.
Fundort: 4 s. 6 v.
158. *G. palustre* Schilling.
Fundort: 2 v. 7 v. 17 v.

O. Zacharias[1]) hat kürzlich bei einer an Gymnodinium palustre Schilling erinnernden Form die interessante Beobachtung gemacht, dass bei dieser Art gelegentlich sich verästelnde

[1]) „Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten.“ Biol. Centralbl. Bd. XIX. Nr. 4. pag. 141—144.

Pseudopodien entstehen können. Ebenso vermochte er zu konstatieren, dass die Ruhezustände dieser Peridinee einen wesentlich grösseren Durchmesser besitzen, als die lebenden Zellen. Er vermutet einen Zusammenhang beider Erscheinungen und schreibt den Pseudopodien die Aufgabe zu, kurz vor der Encystierung eine grosse Menge der im Wasser aufgelösten organischen Substanzen aufzunehmen. Infolge davon soll dann bei der späteren Encystierung die Cyste wegen ihres bedeutenden Gehaltes an Nahrungsstoffen einen viel grösseren Umfang annehmen können, als die lebende Zelle. Wie weit diese Deutung richtig ist, wage ich nicht so ohne weiteres zu entscheiden, bemerke aber, dass ein stärkeres Wachstum der Zelle kurz vor resp. während des Vorganges der Encystierung durch die ausserordentlich leichte Schwellbarkeit des Peridineenkörpers ungezwungen erklärt werden kann.[1])

Uebrigens ist die Bildung von Pseudopodien nicht auf die nackten Formen beschränkt. F. Schütt konstatierte dieselbe Erscheinung ausser bei dem nackten Cochlodinium strangulatum Schütt auch bei Podolampas bipes Stein, Pod. palmipes Stein, Blepharocyta splendor maris Ehrenb. etc.[2]) Er ist der Ansicht, dass die Pseudopodien den Zweck haben, die Zelle gelegentlich an einem Substrat zu befestigen.[3])

Bei dieser Gelegenheit will ich noch besonders darauf hinweisen, dass mit der Bildung von Pseudopodien das Hervorschleudern von Fadenbündeln und Stäbchen, wie es bei manchen Peridineen beobachtet worden ist[4]), nicht verwechselt werden darf.

2. Ord. Peridineae.

1. Fam. Glenodiniaceae.

159. *Glenodinium pulvisculus* Stein.
Fundort: 36 v.

---

[1]) F. Schütt: „Die Peridineen der Plankton-Expedition. I. Teil." pag. 99 ff.
[2]) l. c. pag. 135 ff.
[3]) l. c. pag. 136.
[4]) Vergl. ausser der oben citierten Arbeit von F. Schütt noch folgende: 1. E. Pénard „Les Péridiniacées du Léman" pag. 24 Taf. V. Fig. 5. — 2. K. M. Levander: „Peridinium catenatum n. sp." in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. IX. Nr. 10 pag. 12. — 3. Derselbe: „Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors I. Protozoa." in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. XII. Nr. 2 pag. 46.

160. *Gl. cinctum* Ehrenb.
Fundort: 25 v.
161. *Gl. neglectum* Schilling.
Fundort: 53 s.

2. Fam. Peridiniaceae.

162. *Ceratium hirundinella* O. F. M.
Fundort: 1 h. 5 h. 6 v. 7 s. 9 s. 10 h. 13 v. 14 v. 17 s. 22 h. 23 h. 25 s. 28 h. 30 v. 36 h. 45 v. 46 h. 47 h. 51 h. 56 h. 57 s. 59 s.
163. *C. cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm.
Fundort: 11—13 v. 16 v. 18 v. 21 s. 37 h.
164. *Peridinium tabulatum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm.
Fundort: 11—13 v. 14 v. 16 v. 17 s. 31 s. 36 v. 59 s.
165. *P. bipes* Stein.
Fundort: 16 v. 36 s. 54 s. 59 s.
166. *P. quadridens* Stein.
Fundort: 36 s.
167. *P. minimum* Schilling.
Fundort: 2 s. 7 s. 11 s. 13 s. 15 s. 17 s. 18 s. 52 s.

V. Klasse Bacillariales.

1. Ord. Centricae.

1. Unterord. Discoideae.

1. Fam. Melosiraceae.

168. *Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 1—9 v. 34—35 v. 46 v.
169. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 1—9 h. 11—13 h. 15—19 h. 23 h. 29 h. 30 h. 34 bis 36 h. 37 s. 41 v. 42 v. 44 h. 45 h. 46 v. 47 v. 52 h. 53 v. 58 v.
170. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
var. Binderiana (Kütz.) Grun.
Fundort: 2 h. 3 v. 4 v. 6 h. 7 v. 8 v. 11 h. 13 v. 14 v. 19 v. 34—36 h. 41 v. 42 v. 44 h. 45 h. 52 h. 53 h.
171. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
var. tenuissima Grun.
Fundort: 54 v. 57 v. 58 h.

Ich ziehe hierher eine äusserst dünne, zierliche Form mit sehr fein punktierter Membran und ausserordentlich langen Zellen. Die Breite beträgt nur 3 μ, die Länge dagegen 34—38 μ.

Die in Van Heurck, Synopsis Taf. 88 Fig. 11 abgebildete Form scheint etwas robuster zu sein.

172. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.
Fundort: 9 v. 15 v. 18 s. 20 s. 52 v. 53 s.

2. Fam. Coscinodiscaceae.

173. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz.
Fundort: 48 v.

174. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun.
Fundort: 59 v.

175. *St. Hantzschii* Grun.
var. pusillus Grun.
Fundort: 59 h.

2. Unterord. Solenioideae.

1. Fam. Rhizosoleniaceae.[1])

176. *Rhizosolenia eriensis* H. L. Smith.
Fundort; 11—13 h. 16 h. 34—36 h. 52 h.

177. *Rh. longiseta* Zach.
Fundort: 11—13 h. 16 h. 34—36 h. 52 h.

178. *Rh. stagnalis* Zach. Biol. Centralbl. 1898. Bd. 18. pag. 718 Fig. 5.
Fundort: 11—13 h. 17—18 h. 34—36 h. 52.

3. Unterord. Biddulphioideae.

1. Fam. Eucampiaceae.

179. *Attheya Zachariasi* Brun.
Fundort: 16 h.

2. Ord. Pennatae.

1. Unterord. Fragilarioideae.

1. Fam. Tabellariaceae.

180. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.
Fundort: 1—2 v. 3 h. 5 h. 6 v. 9 v. 10 v. 11 h. 13 v. 15 v. 16 v. 17 s. 18 v. 19 v. 23 v. 24 s. 25 v. 34 v. 35 v. 37 s. 45 s. 46 v. 47 v. 52 v.

181. *T. fenestrata* (Lyngb.) Kütz.
var. asterionelloides Grun.
Fundort: 6 s. 7 s. 12 v. 46 s. 52 v.

[1]) Die Angaben über das Vorkommen von Rhizosolenia und Attheya verdanke ich zum grössten Teile der Liebenswürdigkeit des Hrn. Dr. O. Zacharias.

182. *T. flocculosa* (Roth) Kütz.
Fundort: 1 v. 2 h. 3 v. 4 s. 5 v. 6 v. 7 v. 11 h. 12 h. 16 bis 19 v. 21 s. 23 v. 25 v. 30 s. 31 v. 34 v. 35 v. 45 v. 46 v. 47 h. 52 v. 56 v.

2. Fam. Diatomaceae.

183. *Diatoma vulgare* Bory.
Fundort: 21 s.
184. *D. elongatum* Ag.
Fundort: 26 s. 27 s. 34 v. 35 v. 48 s.
Von dieser Art fand ich auch Formen, bei welchen die Einzelzellen so sternförmig gruppiert waren wie bei Tabellaria fenestrata var. asterionelloides Grun.

3. Fam. Fragilariaceae.

185. *Fragilaria virescens* Ralfs.
Fundort: 6 v. 24 v.
186. *Fr. capucina* Desmaz.
Fundort: 2 v. 3 h. 5 v. 6 v. 11 h. 15 v. 19 v. 20 s. 21 v. 24 h. 34 h. 35 h. 39 s. 40 s. 41 h. 42 v. 46 v. 49 v. 50 v. 52 h. 54 v. 56 h. 57 v.
187. *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.
Fundort: 3 v. 4 s. 5 v. 9 s. 10 v. 13 v. 14 v. 15 v. 18 v. 26 v. 34 v. 35 v. 52 h. 54 v.
188. *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
Fundort: 2 s. 19 v. 21 v. 26 h. 27 h.
189. *S. Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
var. actinastroides Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76. pag. 156.
Fundort: 27 s. 31 s. 56 s.
190. *S. acus* Kütz.
var. delicatissima (W. Sm.) Grun.
Fundort: 11 v. 23 v. 34 v. 35 v. 41 v. 48 h. 57 v. 59 v.
191. *Asterionella gracillima* (Hantzsch.) Heib.
Fundort: 1—3 h. 4 v. 5 h. 6—8 v. 13 v. 14 v. 26 v. 30 s. 34 v. 35 v. 41 v. 42 v. 45 v. 46 v. 48 v. 49 h. 50 v. 52 v. 56 s. 57 v. 59 v.

2. Unterord. Naviculoideae.

1. Fam. Naviculaceae.

192. *Navicula major* Kütz.
Fundort: 26 v.

193. *N. viridis* (Nitzsch) Kütz.
Fundort: 18 v. 26 v. 39 s.
194. *N. radiosa* Kütz.
Fundort: 1 s. 14 v. 15 h. 18 v. 45 v. 54 v.
195. *N. viridula* Kütz.
Fundort: 39 s.
196. *N. rhynchocephala* Kütz.
Fundort: 40 v.
197. *N. cryptocephala* Kütz.
Fundort: 50 s. 54 v.
198. *N. cuspidata* Kütz.
Fundort: 26 v.
199. *N. sphaerophora* Kütz.
Fundort: 26 h.
200. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.
Fundort: 40 s. 48 v.

2. Fam. Cymbellaceae.

201. *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 40 v.
202. *A. ovalis* (Bréb.) Kütz.
var. Pediculus (Kütz.) V. H.
Fundort: 26 v.

3. Unterord. Nitzschioideae.

1. Fam. Nitzschiaceae.

203. *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch.) W. Sm.
Fundort: 26 v. 42 s. 50 s.
204. *N. linearis* (Ag.) W. Sm.
Fundort: 3 s. 17 h. 18 v. 34 v. 35 v. 40 v. 46 v. 47 v. 48 v. 54 v. 57 s.
205. *N. curvirostris* Cleve.
var. delicatissima Lemm. Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön 6. Teil pag. 200 Taf. V Fig. 18 und 19.
Fundort: 49 s.
206. *N. acicularis* (Kütz.) W. Sm.
Fundort: 1 s. 40 v.

4. Unterord. Surirayoideae.

1. Fam. Surirayaceae.

207. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.
Fundort: 52 v. 39 s. 41 s.

208. *C. elliptica* (Bréb.) W. Sm.
Fundort: 38 v.

209. *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 1 s. 4 s. 5 s. 6 s. 17 s. 36 s.

VI. Klasse Schizophyceae.

1. Ord. Coccogoneae.

1. Fam. Chroococcaceae.

210. *Chroococcus limneticus* Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 153. Tabula nostra Fig. 22 und 23.
Fundort: 11 v. 14 s. 16 s. 36 v.

211. *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.
Fundort: 59 v.

212. *Polycystis flos aquae.* Wittr.
Fundort: 1 v. 5 s. 6 v. 48 h.

213. *P. elabens* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 11 v. 48 v.

214. *P. aeruginosa* Kütz.
Fundort: 11 h. 12 h. 13 v. 14 h. 15 h. 23 v. 34 h. 36 h. 44 v. 52 h.

215. *P. scripta* Richter.
Fundort 48 v. 50 v.

216. *P. pallida* Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 154.
Fundort: 4 s.

217. **P. incerta nov. spec.**
Lager rundlich, Zellen blass-blaugrün, rundlich, ohne Gasvakuolen, circ. 1—1,5 μ dick.
Fundort: 52 v.

218. *Gomphosphaeria lacustris* Chodat.
Fundort: 4—6 v. 7 s. 10 v. 11 h. 13 s. 16 v. 18 s. 31 v. 34 v. 46 s. 47 v.

219. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg.
Fundort: 5 s. 11 v. 14 v. 17 s. 29 s. 36 h.

220. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg.
Fundort: 5 v. 11 s. 13 s. 14 v. 15 v. 19 s. 40 s. 42 s. 47 s. 56 s.

221. *M. elegans* A. Braun.
Fundort: 57 s.

222. *M. tenuissimum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76 pag. 154. Tabula nostra Fig. 21.
Fundort: 11 v. 13 s. 52 v. 54 s.

223. *Tetrapedia emarginata* Schröder.
Fundort: 4 s. 11 v. 18 v. 23. v.

2. Ord. Hormogoneae.

1. Unterord. Psilonemateae.

1. Fam. Oscillatoriaceae.

224. **Lyngbya bipunctata nov. spec.** Tabula nostra Fig. 48.

Fäden leicht spiralig gewunden, 1,5 μ breit. Zellen 1—1,5 μ breit und 3,5—5,5 μ lang; an den Querwänden mit 2 rundlichen Körperchen.

Diese Art unterscheidet sich von L. contorta Lemm. und L. Lagerheimii (Moeb.) Gomont durch die weiten Windungen, die langen Zellen und die eigentümlichen Körperchen an den Querwänden.

2. Fam. Nostocaceae.

225. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb.
Fundort: 4 h. 7 s. 8 s. 9 v. 18 v. 21 v.

226. *A. Lemmermanni* Richter in litt.
Fundort: 1 h. 2 v. 3 s. 4 h. 5 v. 6 v. 8 v. 9 s. 10 v. 13 v. 14 v. 23 h. 34 s. 36 v. 45 v. 46 s.

227. *A. circinalis* Rabenh.
Fundort: 2 s. 3 s.

228. *A. spiroides* Klebahn.
Fundort: 4 h. 8 h. 9 h.

229. *A. macrospora* Klebahn.
var. crassa Klebahn.
Fundort: 4 h.

230. *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs.
Fundort: 14 s. 21 v. 49 s. (immer nur einzelne Fäden, nie Bündel!).

Bremen, den 17. Februar 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind mit Hülfe des kleinen Seibert'schen Zeichenapparates nach einem Seibert'schen Mikroskope entworfen.

Tafel I.

Fig. 1. Gonium angulatum Lemm. 1 : 750.
Fig. 2—4. Scenedesmus arcuatus nov. spec. 1 : 750.
Fig. 5—6. Sc. denticulatus Lagerheim forma 1 : 750.
Fig. 7. Sc. Opoliensis Richter.
var. carinatus nov. var. 1 : 750.
Fig. 8—9. Tetraëdron caudatum.
var. longispinum Lemm. 1 : 750.
Fig. 10—11. Acanthosphaera Zachariasi nov. gen. et spec.
Fig. 10 = 1 : 750; Fig. 11 = 1 : 305.
Fig. 12. Golenkinia radiata Chodat 1 : 305.
Fig. 13. Tetraspora lacustris Lemm. 1 : 305.
Fig. 14. Staurogenia apiculata Lemm. 1 : 1000.
Fig. 15—19. Oocystis Marssonii Lemm. 1 : 750.
Fig. 20. Trachelomonas affinis Lemm. 1 : 610.
Fig. 21. Merismopedium tenuissimum Lemm. 1 : 750.
Fig. 22—23. Chroococcus limneticus Lemm. Fig. 22 = 1 : 450.
Fig. 23 = 1 : 750.

Tafel II.

Fig. 24—25. Pediastrum simplex (Meyen e. p.) Lemm.
var. radians Lemm. 1 : 305.
Fig. 26—28. Ped. clathratum (Schroet.) Lemm.
var. Baileyanum nov. var.
Fig. 26 = 1 : 305; Fig. 27—28 = 1 : 450;
Fig. 29—31. Ped. clathratum (Schroet.) Lemm.
var. microporum nov. var. 1 : 305.
Fig. 32. 1. Ped. Sturmii Reinsch.
var. radians Lemm. 1 : 305.

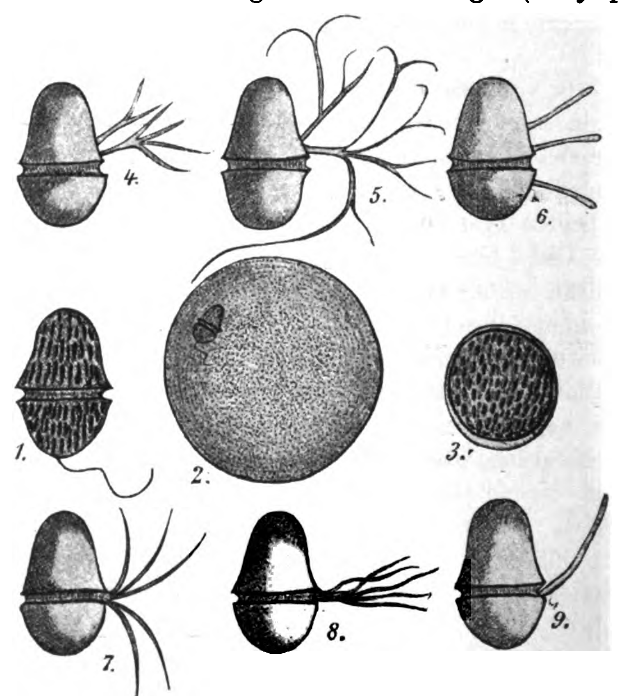
Fig. 33. 1. Ped. Schroeteri nov. spec. 1 : 305.
Fig. 34—35. Ped. Schroeteri nov. spec.
var. microporum nov. var. 1 : 305.
Fig. 36—38. Closteriopsis longissima nov. gen. et spec.
Fig. 36 und 38 = 1 : 200; Fig. 37 = 1 : 750.
Fig. 39—41. Closterium limneticum nov. spec. Fig. 39—40
= 1 : 305; Fig. 41 = 1 : 750.
Fig. 42—44. Cl. limneticum nov. spec.
var. tenue nov. var. Fig. 42—43 = 1 : 610;
Fig. 44 = 1 : 1000.
Fig. 45. Pleurotaenium nodulosum (Bréb.) De Bary
forma. 1 : 200.
Fig. 46—47. Arthrodesmus octocornis Ehrenb. forma 1 : 610.
Fig. 48. Lyngbya bipunctata nov. spec. 1 : 750.

XII.

Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Vor kurzem (Mitte November 1898) untersuchte ich das Plankton des in der Nähe von Plön gelegenen Kleinen Uklei-Sees und konstatierte, dass dasselbe vorwiegend aus den kugelförmigen Kolonien einer grünen Schwebalge (*Dictyosphaerium*



pulchellum Wood) und zahlreichen Exemplaren einer kleinen *Gymnodinium*-Art bestand. Vereinzelt zeigten sich auch die feinen Nadeln von *Synedra delicatissima* und das interessante Rädertier *Floscularia mutabilis* Bolton.

Die Gymnodinien waren fast sämtlich schon encystiert; nur einige wenige schwammen noch frei umher. In Figur 1 habe

ich die in Frage kommende Species veranschaulicht. Die beiden Körperabschnitte derselben sind von ungleicher Grösse: bei den meisten Individuen verhält sich der hintere zum vorderen wie 2 zu 3. Die Querfurche kommt auf diese Weise etwas ausserhalb der Mitte zu liegen, was für diese kleine Form charakteristisch ist. Im Ganzen besitzt sie eine Länge von 44 μ und einer Breite von 32 μ. Der Dickendurchmesser beträgt nur 16 μ, sodass die dorso-ventrale Abplattung deutlich hervortritt, wenn sich diese Wesen beim Schwimmen um ihre Längsachse drehen. Der Vorderabschnitt verschmälert sich nach dem Ende hin und schliesst dort mit einem stumpfen Scheitel ab; der hintere Abschnitt zeigt dagegen einen nahezu halbkreisförmigen Umriss. Die Chromatophoren liegen dicht gedrängt und reihenweise angeordnet unmittelbar unter der zarten Hautschicht; sie sind von gelbbrauner Färbung und haben Stäbchenform; durchschnittlich ergab sich für dieselbe eine Länge von 6 μ. Ein Augenfleck fehlt.

Die hier vorliegeude Species hat also nach den mitgeteilten Einzelheiten sehr viel Aehnlichkeit mit dem von J. Schilling beschriebenen *Gymnodinium palustre*[1]) und sie stimmt auch in den Grössenverhältnissen mit letzterem überein. Ein Unterschied zwischen beiden besteht eigentlich nur darin, dass das *Gymnodinium* des Uklei-Sees eine symmetrisch entwickelte Hinterhälfte besitzt, während bei der von Schilling aufgefundenen Form an eben dieser Hälfte ein stärkeres Hervortreten der linken Seite zu bemerken ist. Diese geringe Abweichung reicht aber offenbar nicht aus, um damit die Aufstellung einer neuen Species zu begründen.

Die Mehrzahl der Uklei-Gymnodinien war, wie schon erwähnt, um die Mitte des November in der Cystenbildung begriffen, d. h. sie hatte sich mit Gallerthüllen grösseren oder kleineren Umfangs umgeben. Diese völlig durchsichtigen und anscheinend strukturlosen Gebilde besassen fast ausschliesslich Kugelgestalt. Die kleineren davon hatten einen Durchmesser von 100 μ, die grösseren einen solchen von 250 bis 300 μ. Einige Gymnodinien schwammen innerhalb ihrer geräumigen Hülle (vergl. Fig. 2) noch munter umher; andere waren bereits zur Ruhe gekommen und an derartigen Exemplaren macht sich als erstes Anzeichen des eintretenden Ruhestadiums ein Verstreichen

[1]) Vergl. J. Schilling, Die Süsswasser-Peridineen (Dissert. 1891). S. 58 und Abbildung auf Taf. III.

der Querfurche und eine Zusammenziehung des ganzen Zellkörpers bemerklich. Allgemach nimmt letzterer die Form einer kleinen Kugel (Fig. 3) an, die nun ihrerseits eine membranöse Hülle abscheidet, mit deren Erscheinen der Encystierungsprozess beendigt ist. Unter dem Doppelschutze jener weiten Gallerthülle und eines den nackten Zellenleib enger umschliessenden Häutchens schlummert nun das ruhebedürftige *Gymnodinium* dem nächsten Frühjahr entgegen.

Mit dem Vorgange der Encystierung ist aber auch eine recht erhebliche Massenzunahme der *Gymnodinium*-Zelle verbunden denn die Messung der eingekapselten Kugeln ergab für dieselben Durchmesser von 40—45 μ. Woher stammt nun dieses beträchtliche Plus an organischer Substanz, welches in diesem Falle nicht durch Verschmelzung zweier Individuen erzeugt worden sein kann?

Fortgesetzte Beobachtungen haben mir schliesslich eine Erklärung für das sonst völlig rätselhaft bleibende rasche Wachstum der Uklei-Gymnodinien geliefert, welches auffälliger Weise gerade dann eintritt, wenn dieselben ihrer Ruheperiode entgegengehen. Ich bemerkte nämlich gelegentlich an solchen Exemplaren, die unbeweglich in ihrer Gallerthülle lagen, äusserst zarte, hyaline Fortsätze, die ihrem Aussehen nach nur als Pseudopodien gedeutet werden konnten. Diese Vermutung wurde zur völligen Gewissheit, als ich diese Gebilde längere Zeit hindurch ins Auge fasste. Da veränderte sich die in Fig. 4 dargestellte Gruppe zweier solcher Scheinfüsse binnen 12 Minuten so, wie es Fig. 5 zur Anschauung bringt. Die ursprünglichen vier Spitzen des einen Astes wurden allmählich immer länger, wobei sie gleichzeitig auseinander wichen. An ihren dünn ausgezogenen Enden gabelten sie sich später und die ganz feinen Ausläufer waren dann nur noch mit Schwierigkeit zu erkennen. Ich habe die Art dieser fortschreitenden Verzweigung auch an faden- oder fingerförmig hervortretenden Fortsätzen (Fig. 6) Dutzende von Malen verfolgt. Den umgekehrten Vorgang, nämlich den des Zurückziehens der ausgestreckten Pseudopodien, konnte ich gleichfalls mehrfach beobachten. So boten die in Fig. 7 veranschaulichten fünf fächerförmig ausgebreiteten Protoplasmafäden nach 5 Minuten den in Fig. 8 fixierten Anblick dar, um hierauf innerhalb eines Zeitraums von 10 Minuten allesamt mit einander zu verschmelzen und einen einzigen dicken Strang zu bilden. Die Stellen am Leibe des *Gymnodiniums*, von

wo aus die Pseudopodien hervordrangen, vermochte ich niemals mit Sicherheit zu bestimmen; letztere schienen mir aber stets von der Ventralseite herzukommen und zwar öfter aus der vorderen Körperhälfte als aus der hinteren. Ausnahmslos waren es unbewegliche und von einer Gallerthülle umschlossene Individuen, an denen solche Fortsätze beobachtet werden konnten. Ich möchte nun glauben, dass die Bildung dieser vielfach verästelten Scheinfüsse mit der Ernährung der Gymnodinien in Zusammenhang steht und dass dieselben dazu dienen, im Wasser aufgelöste organische Verbindungen in den Zellkörper überzuleiten. Die sonst holophytisch und mit Hilfe der Chromatophoren sich ernährenden Gymnodinien würden also bei dieser Auffassung kurz vor Eintritt ihrer Ruheperiode eine saprophytische Lebensweise führen, um sich möglichst rasch und mühelos ein reichliches Quantum von Nährstoffen einzuverleiben. Es liesse sich hierdurch das verstärkte Wachstum dieser zur Encystierung sich anschickenden Wesen recht gut erklären, obgleich der thatsächliche Beweis für einen zeitweiligen Saprophytismus der Gymnodinien bisher noch nicht erbracht ist. Meine Deutung des Zwecks der Pseudopodienbildung bei letzteren ist also zunächst nur als eine Hypothese aufzufassen.

Wir kennen indessen bereits Gymnodinien, welche amöboider Bewegungen fähig sind und mittels ausgesandter Plasmafäden feste Nahrungskörperchen in sich aufnehmen. Namentlich bekannt ist dies von *G. hyalinum*, welches sein Entdecker (J. Schilling) auch bereits eingehend in Bezug auf diese Fähigkeit untersucht hat[1]). Diese Species ermangelt von Haus aus aller Chromatophoren und sie ist demnach darauf angewiesen, sich ganz nach Art der Rhizopoden zu ernähren. Im Hinblick hierauf ist es nun entschieden von hohem Interesse, dass in dem *Gymnodinium palustre* ein Mitglied derselben Dinoflagellatengruppe nachgewiesen worden ist, welches — trotz des Besitzes funktionsfähiger Farbstoffträger — zu Zeiten ebenfalls Pseudopodien auszusenden vermag, deren Mitwirkung bei der Ernährung allerdings erst noch sicher zu erweisen ist. Hervorgehoben werden muss schliesslich noch, dass *Gymn. hyalinum* auch seinen ganzen Zellkörper amöboid bewegen kann, was bei *Gymn. palustre* nicht der Fall ist. Dieses letztere verändert seine Körperform nicht,

[1]) Vergl. J. A. Schilling, Ueber die tierische Lebensweise einiger Peridineen. Berichte der deutsch. botan. Gesellsch., IX. Bd., 1891, S. 199—208.

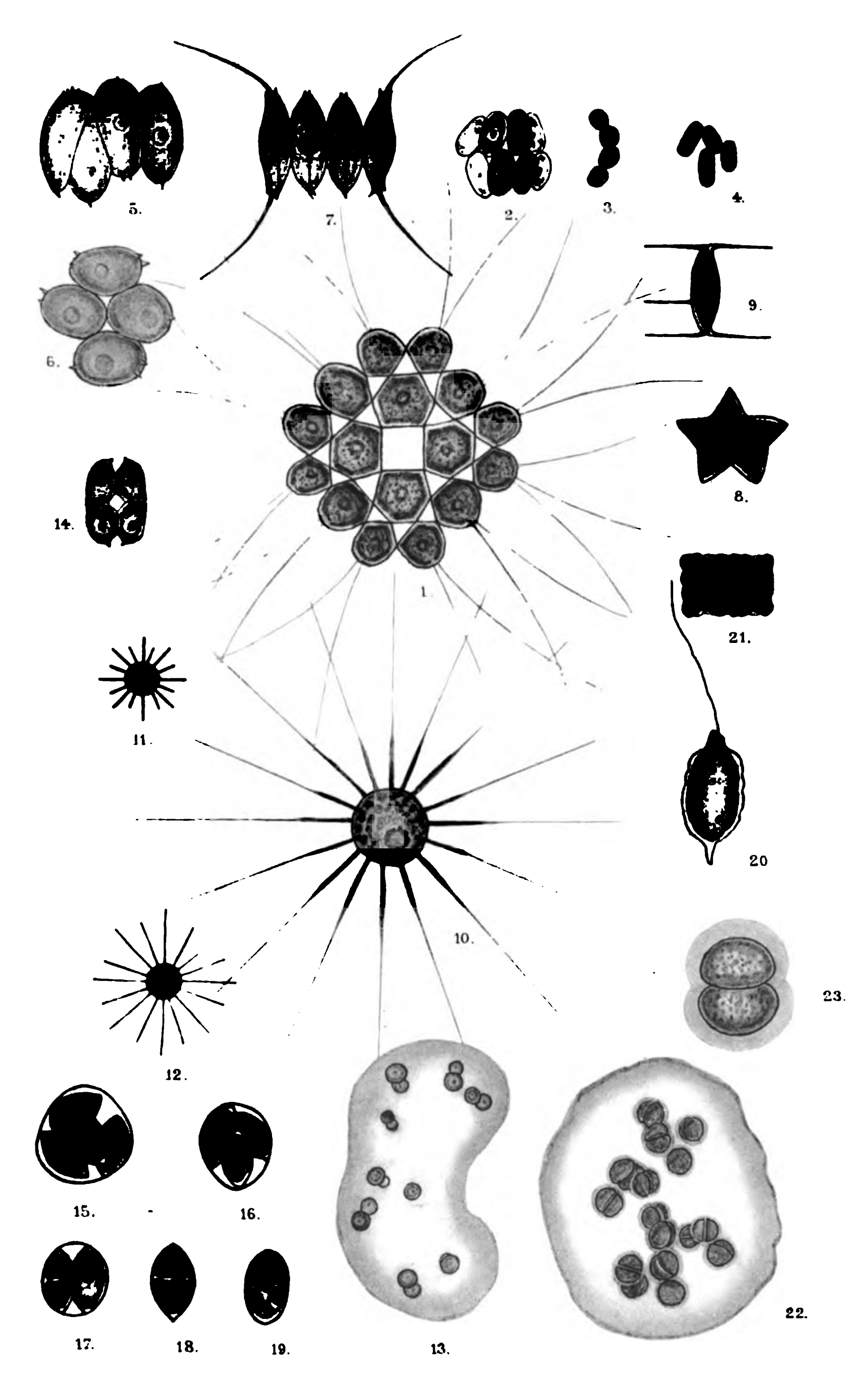
sondern besitzt nur die Fähigkeit zum Ausstrecken langer und vielfach verzweigter Plasmastränge.

Das gelegentliche Auftreten von Pseudopodien bei Vertretern der Gattung *Gymnodinium* wirft auch helleres Licht auf die nächsten Verwandtschaftsbeziehungen dieser einfachsten Peridineen-Gruppe und damit auch auf den Ausgangspunkt für die Entwicklung der Dinoflagellaten überhaupt. Wie schon G. Klebs hervorgehoben hat[1]), ist man auf Grund ganz allgemeiner Erwägungen berechtigt, die Gymnodinien von den Rhizomastiginen (also von den geisseltragenden Amöben) herzuleiten und zwar aus solchen mit gelben Farbstoffplatten, die gleichzeitig auch als die Stammformen der Chrysomonadinen zu betrachten sind. Diese Theorie gewinnt nach meinen jetzigen und Schilling's früheren Beobachtungen einen festeren Anhalt und eben deshalb haben die obigen Mitteilungen ein ganz allgemeinbiologisches Interesse. Ich möchte schliesslich noch hinzufügen, dass das Aussehen der Pseudopodien von *Gym. palustre* zuweilen sehr lebhaft an diejenigen von *Diplophrys Archeri* Bark, erinnerte.

---

[1]) Flagellaten-Studien. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. LV, S. 286 und S. 436.

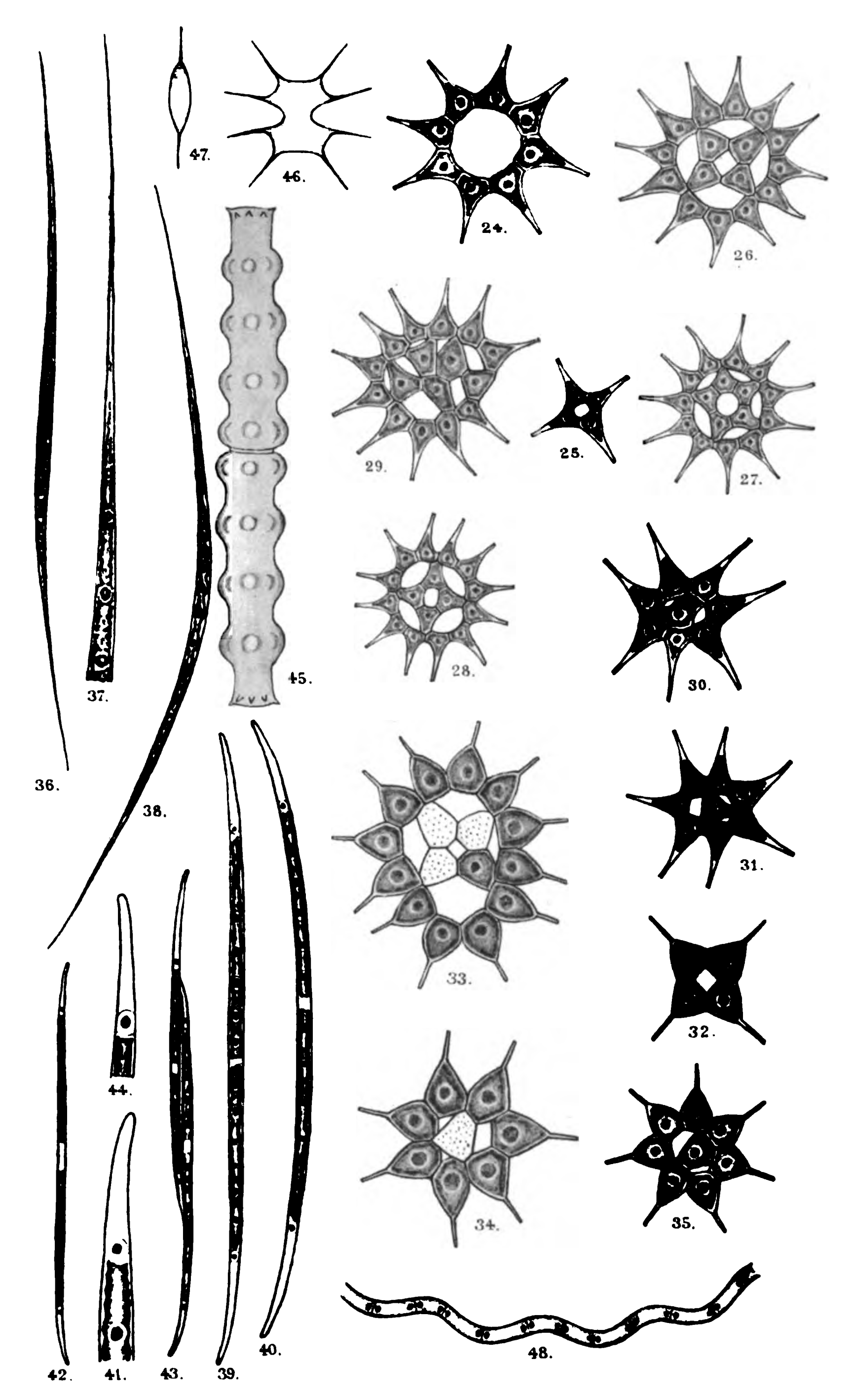




E. Lemmermann ad nat. del.

Lichtdr. v. Carl Ebner Stuttgart.

Verlag von Erwin Nägele Stuttgart.



E. Lemmermann ad nat del.

Lichtdr. v. Carl Ebner, Stuttgart.

Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart.



